

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
COSTEIROS E OCEÂNICOS

Maria Camila Rosso-Londoño

CARACTERIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE CETÁCEOS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ E
SUA RELAÇÃO COM A PESCA

Pontal do Paraná

2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS
COSTEIROS E OCEÂNICOS

Maria Camila Rosso-Londoño

CARACTERIZAÇÃO DA MORTALIDADE DE CETÁCEOS NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ E
SUA RELAÇÃO COM A PESCA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-
Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos,
da Universidade Federal do Paraná, como requisito
parcial para a obtenção do título de Mestre
em Sistemas Costeiros e Oceânicos.

Orientador: Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho

Pontal do Paraná

2010

R838c Rosso-Londoño, Maria Camila
Caracterização da mortalidade de cetáceos no litoral do estado do Paraná e sua relação com a pesca. / Maria Camila Rosso-Londoño – Pontal do Paraná, 2010.
63 f.; 29 cm.

Orientador. Prof. Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1 Cetáceo - encalhe 2. Captura incidental. 3 Litoral do Estado do Paraná I. Título II. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho.
III. Universidade Federal do Paraná

CDD 599 5



CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS

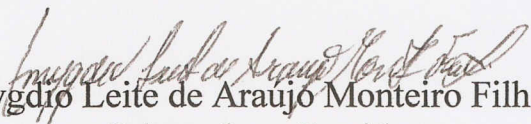
Centro de Estudos do Mar - Setor Ciências da Terra - UFPR
Avn. Beira-mar, s/nº - Pontal do Sul - Pontal do Paraná - Paraná - Brasil
Tel. (41)3455-3620 - Fax (41)3455-3623 - www.cem.ufpr.br/pgsisco - E-mail: pgsisco@ufpr.br

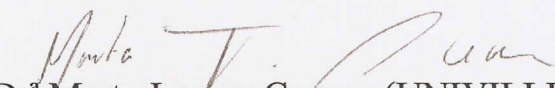
TERMO DE APROVAÇÃO

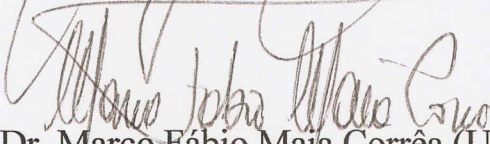
Maria Camila Rosso Londoño

***“Caracterização da mortalidade de cetáceos no litoral do estado do Paraná
e sua relação com a pesca.”***

Dissertação aprovada como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos, da Universidade Federal do
Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Dr. Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho (UFPR)
Orientador e Presidente


Dr^a Marta Jussara Cremer (UNIVILLE)
Membro Examinador


Dr. Marco Fábio Maia Corrêa (UFPR)
Membro Examinador

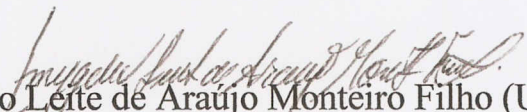
Pontal do Paraná, 30 de março de 2010.


“Caracterização da mortalidade de cetáceos no litoral do estado do Paraná e sua relação com a pesca.”

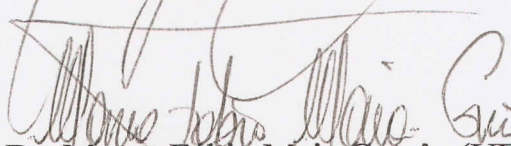
POR

Maria Camila Rosso Londoño

Dissertação nº 52 aprovada como requisito parcial do grau de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:


Emygdio Leite de Araújo Monteiro Filho (UFPR)
Orientador e Presidente


Drª Marta Jussara Cremer (UNIVILLE)
Membro Examinador


Dr. Marco Fábio Maia Corrêa (UFPR)
Membro Examinador

Pontal do Paraná, 30 de março de 2010.

Dedico este trabalho a minha família que fez possível a minha vida, que fizeram real a possibilidade de estar aqui atrás do meu sonho. Especialmente ao novo membro, semente de esperança e alegria.

Tito e Gil, presenças constantes.

Ao mar, fonte de inspiração e vida.

“Un hombre va al saber como a La guerra:
bien despierto, con miedo, con respeto y con absoluta confianza.
Ir en cualquier otra forma al saber o a la guerra es un error,
y quien lo cometa vivirá para lamentar sus pasos”.

Carlos Castaneda



AGRADECIMENTOS

A Deus, Bochica, Bachue, Gaia, Buda, Alá, Baba e todas as divindades possíveis que me dão força e coragem para caminhar.

Ao Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR), por abrir as suas portas e o apoio logístico, técnico e administrativo.

Ao Laboratório de Ecologia e Conservação (LEC) por me dar a oportunidade de crescer e acreditar.

Ao Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC) pela acolhida e o apoio logístico nas coletas.

Ao CNPq pela concessão da bolsa e fazer possível minha permanência no Brasil.

Ao meu orientador, Dr. Emygdio Leite de Araujo Monteiro Filho pelas conversas e a direção que deu no meu trabalho. Por confiar, ainda nos momentos em que nem eu mesma acreditava em mim.

A meus pais e irmãos por serem companheiros desta viagem da vida, por terem me apoiado em todos os momentos, por terem me ensinado a fazer perguntas.

A Camila Domit por ser orientadora informal, amiga e guia, por ser um modelo de perseverança, valentia e trabalho.

A minha família brasileira, Liana, Flavia, Lia, Glaucia, Leticia, Lourenço, Rodrigo, Glauco e Marcelo Lamour....pelas risadas e lágrimas, pela loucura e o carinho que sempre recebi, por me escutar e cuidar.

A Liana Rosa por estar sempre de meu lado agüentando todos os momentos, pelos cigarros na sacada pelos cafés da manhã, por me contradizer constantemente, por tentar me mostrar várias caras duma mesma realidade, pelas idéias, pelas brigas e as risadas.



A Glaucia Sasaki por ser a minha amiga, escutar meus desabafos, por entender que eu não tenho motricidade fina nem sentido artístico, pelas conversas eternas e por ser minha médica particular.

A Flávia Guebert, por ser minha mami, pelas músicas em espanhol, por cuidar de mim, e estar sempre presente na minha vida e meu coração..A Liana Perosso, por me mostrar o caminho da luz e do amor, por me incentivar ao desapego, por estar do lado para mudar minhas prioridades, pelos dias de yoga e meditação.

A Letrixxx por ser companheira e amiga na distância e por agüentar os meus desabafos.

Ao Lourenço, meu papacito rico, por tantas horas escutando história, crises e pensamentos absurdos, pelos chocolates nas semanas chuvosas, pelas risadas, pelo tango e o pagode, pelos grupos de estudo no meu quarto e pelos pastéis de Samuka na hora certa.

Ao Rodrigo Rosa, por ser minha mão, por estar sempre ai, por subir a torre comigo, pelas risadas e os choros, pelos abraços eternos e os cigarros nos intervalos.

Ao Glauco Matheus por ser mi “hermanito” ficar perto nos momentos bons e ruins, fazer o macaco para apagar as tristezas, por dançar salsa comigo e por ser o meu “assessor” no entendimento dos processos oceanográficos da região.

A Marcelo Lamour pelas palavras nos momentos certos, pelas verdades na cara e por estar sempre do lado ainda que não conseguisse enxergá-lo.

A nova membro de família Pam, pela ajuda com os mapas e pelo novo “bom ar” que trouxe para casa.

A Pedro Marchioro pelas noites de lixadas, conversas e Mercedes Sosa e porque sem sua ajuda incondicional não teria conseguido escrever estas linhas.

A Mercedes Solá Pérez por ser meu outro eu, pelo apoio e paciência especialmente na última fase deste ciclo na minha vida.



A todos os estagiários do LEC por apoiar este trabalho.

Ao Laboratório de Física Marinha da UFPR, por disponibilizar os dados meteorológicos e responder as minhas perguntas.

Um agradecimento muito, muito especial a todos os pescadores com que conversei ao longo deste período; por serem os meus mestres, pelo carinho, pela confiança que vai se construindo pouco a pouco, por abrirem as portas das suas casas e vidas para mim com simplicidade e carinho.

Aos funcionários do CEM, especialmente Júnior, Seu João, Rutinha e todos os seguranças pela paciência e ajuda na logística das coletas.

A todas as pessoas da minha sala pelo companheirismo, carinho, e por terem compartilhado comigo estes dois anos de trabalho, por agüentar o fedor eterno, e os “o que você está fazendo? Me ajuda a pegar um botinho? Por fsssss?”

A Ellie Anne Lopez por ser o cabo que me arrastou para o Brasil e pela acolhida nos primeiros momentos.

A Fede, Pipe, Alejo, Estrellis, Alex, Maria, Atreyu, Nama, Lili, Cris e todos meus amigos colombianos que me acompanharam à distância.

Aos canoieiros porque juntos conseguimos enxergar muitas realidades do litoral paranaense, pelas discussões e a diversidade, por me mostrarem novos mundos e alternativas e a todas as comunidades visitadas por permitir que enxergasse meu trabalho desde um ponto de vista mais social. Especialmente a Ju por toda a força nos momentos mais críticos.

A todas as pessoas que de uma ou outra forma fizeram possível a conclusão deste trabalho, pela paciência, amor e por todas as mãos que estão representadas neste documento.



SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS.....	1
LISTA DE FIGURAS.....	5
LISTA DE TABELAS.....	6
RESUMO	7
1. INTRODUÇÃO	8
2. MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 Área de Estudo	12
2.2 Coleta de dados.....	14
2.3 Determinação de idade.....	16
2.4 Dados meteorológicos	17
2.5 Sinais de interação com a pesca	18
2.6 Entrevistas com pescadores da colônia de pesca de Ipanema.....	20
3. RESULTADOS	20
3.1 Esforço de campo.....	20
3.2 Composição de espécies	22
3.3 Variações espacial e temporal	23
3.4 Tamanho, idade e sexo	26
3.5 Relação com parâmetros meteorológicos.....	29
3.6 Sinais de interação com a pesca	30
3.7 Relatos de capturas com base em depoimentos de pescadores da colônia de pesca de Ipanema	31
4. DISCUSSÃO	35
5. REFERENCIAS.....	49



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa do Litoral do Estado do Paraná (Org. Pamela Cattani)	13
Figura 2. Marca de rede na região rostral (esq.) e nadadeira cortada (dir.) em dois indivíduos da espécie <i>Sotalia guianensis</i>	19
Figura 3 Fenômeno da “mancha vermelha” em humanos (esq.) e observação macroscópica em cetáceos (dir.)	19
Figura 4. Esforço de campo por setores monitorados na procura de cetáceos encalhados no litoral do Estado do Paraná entre os anos de 2007 e 2009.	21
Figura 5. Porcentagem de cetáceos recuperados no litoral do Estado do Paraná através do monitoramento de praia e da rede de informação local entre os anos de 2007 e 2009.	21
Figura 6. Composição das espécies de cetáceos coletados nas praias do litoral do Estado do Paraná em eventos de encalhes entre janeiro de 2007 e dezembro de 2009. Os valores acima de cada barra correspondem às frequências.	22
Figura 7. Mapas de distribuição dos indivíduos das espécies de cetáceos recuperados entre 2007 e 2009 no Litoral do Estado do Paraná (Org. David Castañeda)	24
Figura 8. Distribuição etária de machos e fêmeas de <i>Sotalia guianensis</i> coletados após o encalhe no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009. ND = não determinado.	27
Figura 9. Dente de indivíduo de <i>Tursiops truncatus</i> coletado no Estado do Paraná com alto grau de desgaste na dentina e o cimento, achado no Litoral do Paraná.	28
Figura 10. Padrão de frequências de entrada de frentes frias e eventos de encalhe de cetáceos entre os anos 2007 e 2009 no Estado do Paraná.	29
Figura 11. Medição de marca de rede sobre o corpo (esq.), rede achada no maxilar (dir). Indivíduos da espécie <i>Sotalia guianensis</i>	31



LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Códigos e características dos estados de decomposição de cetáceos encalhados segundo GERACI <i>et al.</i> , (2005) e sinais que podem sugerir interação com a pesca.....	15
Tabela 2. Divisão de classes de tamanho para a espécie <i>Sotalia guianensis</i>	16
Tabela 3. Número de cetáceos encalhados coletados, discriminados por ano e mês, no litoral do Estado do Paraná entre janeiro de 2007 e dezembro de 2009.....	25
Tabela 4. Número de cetáceos encalhados coletados no litoral do Estado do paraná, discriminados por espécie e ano.....	25
Tabela 5. Intervalo de comprimentos, média e desvio padrão de indivíduos de <i>Sotalia guianensis</i> encalhados no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009.....	26
Tabela 6. Relação de sexo, comprimento total e idade dos exemplares de <i>Tursiops truncatus</i> , <i>Delphinus delphis</i> , <i>Stenella frontalis</i> , <i>Stenella longirostris</i> e <i>Steno bredanensis</i> coletados após o encalhe no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009. ND corresponde a parâmetros não determinados.	28
Tabela 7. Descrição das pescarias registradas para a colônia de pescadores de Ipanema entre fevereiro e setembro de 2009 (Modificado de ROBERT, 2001)	32
Tabela 8. Características, alvo e época de uso das pescarias que foram registradas nas colônias de pesca de Ipanema, Pontal do Paraná, por 22 pescadores entre fevereiro e setembro de 2009	33



RESUMO

Os encalhes de cetáceos estão relacionados a várias causas de origem natural e antrópica. A captura incidental é definida como a captura de espécies não alvo da pesca ou de indivíduos com tamanho ou classe ou idade não desejados que incluem organismos saudáveis, liberados com ferimentos ou mortos. Este fenômeno é um dos principais problemas de manejo pesqueiro. Desde janeiro de 2007 até dezembro de 2009, foi realizado um monitoramento sistemático de automóvel, embarcação ou a pé nas praias do litoral do Estado do Paraná para recuperação de carcaças de cetáceos encalhados. Foram percorridos 2972 Km de praia com um esforço total de 414,28 horas de campo desde junho de 2007 até dezembro de 2009 e se acharam 124 cetáceos. Para cada animal foi registrado local, espécie, biometria, sexo, sinais de interação com a pesca e amostras biológicas. Foram registradas dez espécies diferentes de cetáceos, sendo duas da subordem Mysticeti e oito da subordem Odontoceti. A espécie mais abundante foi *Sotalia guianensis* com uma frequência de 71,7% (n=89) do total dos organismos, seguida por *Pontoporia blainvillei* (9,6%, n=12). Na época de inverno e na região do litoral entre Pontal do Sul e Praia de Leste foram registrados mas eventos de encalhe. Assim mesmo foi achada uma forte correlação entre a passagem das frentes frias no litoral com os eventos de encalhe registrados na região.

De todos os animais coletados, 33,9% (n=41) apresentaram pelo menos um dos indicadores de interação com a pesca (marcas de rede, cortes, coloração azulada na traquéia, fluidos no pulmão e dente rosado). A taxa de captura relatada neste estudo coincide com as registradas anteriormente na região, correspondendo a uma média de um cetáceo por ano, por embarcação. Com os dados disponíveis é possível afirmar que existe um impacto das pescarias regionais sobre as populações de cetáceos; a magnitude deste impacto não pode ser determinada sem conhecimento de outros aspectos das populações no Estado do Paraná.

PALAVRAS CHAVE: Encalhe, captura incidental, Litoral do Estado do Paraná.



1. INTRODUÇÃO

Os cetáceos (baleias e botos) são mamíferos marinhos que passam toda a sua vida na água, têm ciclos de vida longos e taxas reprodutivas baixas (GERACI *et al.*, 2005). O estudo destes organismos é uma importante ferramenta para entender, avaliar e interpretar os processos ecológicos dos ecossistemas assim como auxiliar nos processos de gestão costeira e marinha, principalmente por apresentarem uma rápida reação comportamental às mudanças do entorno (WATKINS, 1986; MOORE & CLARKE, 2002); exercerem um controle na regulação de populações de níveis tróficos inferiores (CURY *et al.*, 2001; SAVENKOFF *et al.*, 2008) e serem considerados organismos sentinelas por sua capacidade de bioacumulação, o que permite que sejam utilizados para avaliar o nível de disponibilidade biológica de contaminantes conservativos num sistema (REDDY *et al.*, 2001). Além disso, são considerados “espécies bandeira” que correspondem a animais carismáticos que cativam as pessoas e podem ser utilizados como símbolo para proteger uma região, ecossistema e conseqüentemente outras espécies (O’SHEA & ODELL, 2008).

Uma importante fonte de informações sobre as populações de cetáceos é o estudo dos encalhes. Considera-se um animal encalhado quando doente, ferido ou morto é transportado pelas correntes e depositado nas praias (GERACI *et al.*, 2005). O estudo dos cetáceos encalhados é um método não invasivo, relativamente barato (MULLINS, 2008) que permite determinar parâmetros populacionais em longo prazo, caracterizar a diversidade genética, ecologia reprodutiva, faixas etárias, ecologia alimentar, morfologia, parasitologia, histologia, osteologia, doenças emergentes e contaminação. Desta forma, estas informações são usadas como ferramenta para identificar as ameaças às quais os cetáceos são suscetíveis (LEENEY *et al.*, 2008).

Os eventos de encalhe de cetáceos ocorrem durante todo o ano no litoral brasileiro. Desde 1986 existem estudos na região sul do Estado de São Paulo e no litoral norte do Estado do Paraná, (SCHIMIEGELOW, 1990; ZANELATO, 1997; SANTOS, 1999; ROSAS, 2000), e estes relatam uma média de 54 encalhes por ano. Até agora, foram descritas 18 espécies



de cetáceos e algumas características biológicas das populações como idade, reprodução, crescimento e interação com a pesca artesanal, entretanto, desde 1999 não é realizado um acompanhamento sistemática destes eventos nesta área.

Os encalhes de cetáceos estão relacionados a várias causas de origem natural e antrópica. A interação com a pesca é uma das principais ameaças para estes animais (MOORE *et al.* 2009, BILGMANN *et al.* 2008; BEARZI, 2002). Estas interações podem ser operacionais, quando os animais têm contato físico com as redes de pesca; ou competitivas quando os animais e os pescadores buscam um mesmo recurso. No primeiro caso, este contato pode ser por captura intencional ou incidental (READ *et al.*, 2005).

A captura incidental é definida como a captura de espécies não alvo da pesca ou de indivíduos com tamanho ou classe ou idade não desejados. Os indivíduos deste grupo incluem organismos inicialmente saudáveis, liberados com ferimentos ou mortos (LEWISON *et al.*, 2004). Este fenômeno é um dos principais problemas de manejo pesqueiro já que ecologicamente modifica a biodiversidade com a remoção de animais de topo de cadeia, produzindo alterações nos estoques populacionais e a transferência de biomassa na cadeia trófica (HALL *et al.*, 2000). Por outro lado, provoca custos adicionais por danos a redes e outros petrechos de pesca, além de refletir um método ineficiente de pescaria gerando má publicidade para as companhias pesqueiras (WWF, 2006).

No mundo, têm sido descritas uma grande variedade de interações entre cetáceos e a atividade pesqueira em diferentes escalas, com grande variedade de espécies, petrechos e locais envolvidos (REEVES *et al.*, 2003; PALKA & ROSSMAN, 2001) e existem estudos calculando o impacto destas interações no nível global (SOYKAN *et al.*, 2008; HALL & MAIPRICE, 2005; HALL *et al.*, 2000).

No Brasil, já foram realizados vários estudos de captura incidental ao longo do litoral brasileiro (HERNANDEZ-MILIAN *et al.*, 2008) em particular no Estado do Ceará (MONTEIRO-NETO *et al.*, 2000), Estado do Rio Grande do Norte (DE OLIVEIRA *et al.*, 2007), Estado de Sergipe (HUBNER *et al.*, 2007), Estado do Espírito Santo (MARCONDES & ROSSI-SANTOS, 2007), Estado do Rio de Janeiro (DE MOURA *et al.*, 2009, FREITAS *et al.*, 2008; DI BENEDITTO, 2003; RAMOS *et al.*, 2001), Estado do Paraná (ZANELATO, 1997; ROSAS, 2000; PRZBYLSKI &



MONTEIRO-FILHO, 2001), Estado de Santa Catarina (SIMÕES-LOPES & XIMENES, 1989; CASTILHO *et al.*, 2004; HENRIQUE-GARCIA *et al.*, 2005) e Estado do Rio Grande do Sul (SCHIAVON, 2007; SECHII *et al.*, 2004). Estes estudos incluem animais encalhados que apresentam sinais de interação com a pesca como marcas de rede, cortes ou lesões em diversos órgãos; registros de captura nos desembarques e acompanhamento nas manobras de pesca.

Cinqüenta e três por cento da produção pesqueira no Brasil é do tipo artesanal (ISAAC *et al.*, 2006). Este tipo de pesca se caracteriza pelo trabalho manual apoiado por tração mecânica no lançamento, recolhimento e levantamento das redes ou demais implementos (CLAUZET *et al.*, 2005). No Estado do Paraná, a pesca artesanal é ainda uma das maiores fontes de renda de muitas populações costeiras (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2009). No total, há registro de 27 tipos de recursos pesqueiros na região, que incluem peixes, crustáceos e moluscos; correspondendo a 72 espécies. Destas espécies, 44% são capturadas pelas redes de arrasto de fundo; 32% em rede de emalhe; 28% em linha de mão; 28% em espinhel; 14% em rede de cerco; 7% em tarrafa e 6% em artes de anzol, havendo sobreposição de algumas espécies por diferentes artes de pesca (ANDRIGUETTO-FILHO *et al.*, 2006). As redes de espera de caceio com malha de 10 cm e redes de fundeio com malha de 18 a 22 cm são as que representam uma maior ameaça para os pequenos cetáceos no estado. Estas redes permanecem submersas por longos períodos de tempo (entre 24 e 48 horas) e são feitas de “nylon” que é um material muito resistente; o que diminui a possibilidade de detecção das redes pelos animais e aumentam a probabilidade de emalhe e morte. Nestes casos, as espécies com maior probabilidade de captura incidental na região são o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) e a toninha (*Pontoporia blainvillei*) (ROSAS, 2000).

A interação com a pesca pode ser identificada nas carcaças que são transportadas pelas correntes até as praias, quando em estado de decomposição inicial. Os animais podem apresentar lesões traumáticas como marcas de rede e cortes além da combinação de hemorragias internas, fluídos e coloração azulada na traquéia e estômago cheio (OSINGA *et al.*, 2008). Soma-se a isto um fenômeno associado a morte por asfixia em humanos no qual os dentes apresentam coloração avermelhada denominado “Pink teeth”, o qual foi recentemente descrito para um exemplar de *Tursiops truncatus* (VOLKMER, 2005). Ainda



não existe um método definido para sua observação, mas a utilização destes sinais representa uma nova alternativa para associar as mortes com as atividades pesqueiras.

Os animais encalhados representam uma amostra das populações e o transporte das carcaças até as praias está sujeito a várias influências ambientais como topografia do fundo marinho, vento, correntes oceânicas, ressurgências e eventos sazonais como El Nino e La Nina (LEENEY *et al.*, 2008; NORMAN *et al.*, 2004), assim como do tamanho e do peso da carcaça e do local onde ocorreu a morte do indivíduo. Todos estes fatores em conjunto determinam os padrões espaciais e temporais destes eventos (NORMAN *et al.*, 2004). O conhecimento destas interações pode ajudar a determinar indicadores ambientais regionais para direcionar as coletas em determinados pontos geográficos e em certas condições meteorológicas ou, para ter uma noção do local da morte do indivíduo encontrado na praia.

Ciente da necessidade de retomar o acompanhamento dos encalhes de cetáceos no Estado do Paraná visando a informações que contribuam para conservação, foi realizado o monitoramento sistemático das praias foi feito entre janeiro de 2007 até dezembro de 2009. Este estudo pretende caracterizar os cetáceos encalhados no Estado neste período através do registro das espécies e a variação temporal e espacial dos eventos de encalhe e as possíveis causas da morte. Também pretende descrever se existe algum parâmetro meteorológico associado a estes eventos na região e que permita direcionar as coletas e estabelecer a representatividade teórica dos animais que são transportados às praias dos que morrem no mar. Além disso, será apresentada a interação dos cetáceos com as pescarias no litoral do Estado do Paraná através da observação das carcaças encontradas nas praias monitoradas da região e dos relatos de captura dos pescadores da população do Balneário de Ipanema, localizada no Município de Pontal do Paraná.

Com estas informações será possível ampliar o conhecimento sobre a mortalidade de cetáceos no Estado do Paraná e gerar novas ferramentas para a elaboração de soluções eficientes para a conservação de fauna.



2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

O litoral do Estado do Paraná é composto pelo Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá (CEP), a Baía de Guaratuba e, dividindo estas regiões, existe uma porção de aproximadamente 35 km de praia exposta desde Pontal do Sul até Matinhos (Figura 1).

O Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá é composto pela Baía das Laranjeiras (eixo norte-sul) e Baía de Paranaguá (eixo leste-oeste). Possui uma superfície de 612 km², com profundidade média de 5,4 m, sendo que 456 km² são margeados por manguezais. A comunicação com mar aberto é feita por três canais, ao norte e sul da Ilha do Mel e o Canal de Superagüi que determinam o fluxo e intercâmbio das águas do estuário com as do mar aberto (KNOPPERS *et al.*, 1987). As marés são semidiurnas e atingem amplitudes de 0.5m até 2m; a salinidade e a temperatura variam entre 12 ups e 29 ups e de 23°C a 30°C no verão e entre 20 ups e 34 ups e 18°C e 25°C no inverno respectivamente; com desigualdades diurnas em todas as estações (LANA *et al.*, 2001).

No CEP encontra-se um dos maiores portos do Brasil, o Porto de Paranaguá que está em funcionamento desde 1935 e opera com cargas de aproximadamente 19 milhões de toneladas em navios provenientes de todo o mundo (BARCEROS *et al.*, 2004).

A Baía de Guaratuba é um sistema estuarino com uma extensão de 15 Km (Leste – oeste). A profundidade varia entre 3 e 7m e possui uma variação de maré entre 1 e 5 m (CHAVES *et al.*, 2002). Esta baía apresenta uma única desembocadura e bancos arenosos que compõem um delta de maré vazante. A circulação das águas na baía é realizada predominantemente pelo fluxo e refluxo das marés e as cunhas de água doce e salgada interagem originando grandes contrastes de salinidade entre a baixamar e preamar (BIGARELLA, 1978).

A região de praia exposta do litoral paranaense é dominada por ondas, tem um regime de micromaré com amplitude de 1,5 m e sobre ela incidem sistemas de ondas nas



direções E/NE e SSE/SE (VEIGA *et al.*, 2004). Os ventos predominantes provêm dos quadrantes NE e SE, sendo os do sul os de maior intensidade. Os sedimentos estão formados por areia fina a muito fina provenientes dos estuários ao sul e ao norte (NOERNBERG, 2002). O fluxo principal das correntes de deriva litorânea na região é na direção norte (MARONE *et al.* 1995).

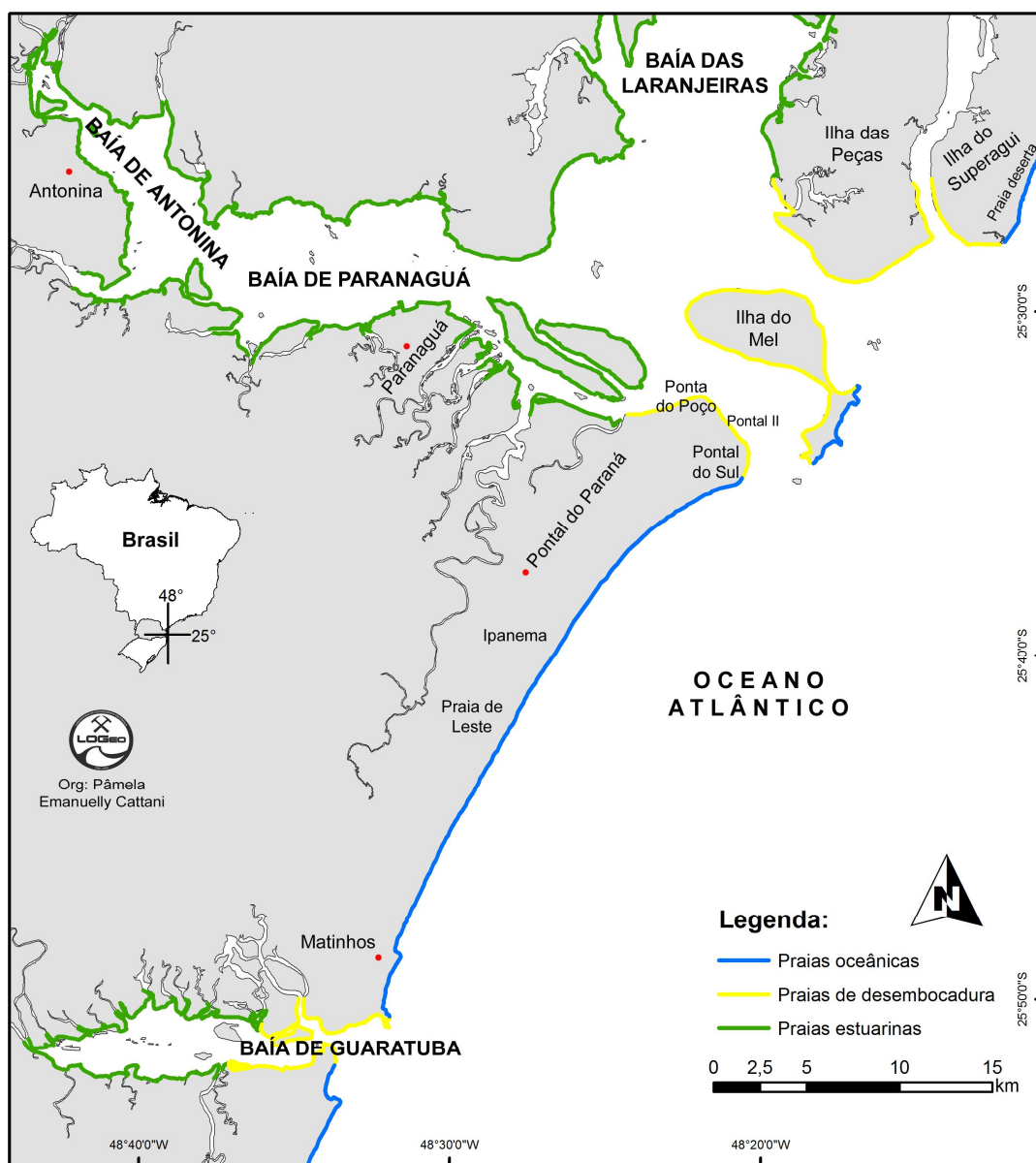


Figura 1. Mapa do Litoral do Estado do Paraná (Org. Pamela Cattani)

Sobre o ambiente de praia exposta, localiza-se a colônia de pesca de Ipanema ($25^{\circ}37'30,5''$ S; $48^{\circ}25'2,8''$ W) que conta com 22 embarcações de diferentes tipos como:



canoas de madeira e fibra de motor ou remo. Os pescadores desta colônia exploram uma grande variedade de recursos e ambientes.

O litoral paranaense sofre a forte influência dos sistemas frontais que se originam ao sul do continente e as correntes associadas a estes eventos são bastante atuantes e deslocam-se de sul para norte (NOERNBERG, 2001). No entanto, existem outros tipos de influências nas correntes locais associados às desembocaduras dos rios e estuários o que permite a identificação de três tipos principais de costa no litoral do Estado do Paraná: as estuarinas ou protegidas (1317 km), as oceânicas ou de mar aberto (61km) e as de desembocaduras (105 km) (ANGULO & ARAÚJO, 1996) (Figura 1).

As primeiras caracterizam-se pela presença de mangues, localizam-se no interior dos estuários e são influenciadas principalmente pelas variações das marés. As costas oceânicas são aquelas voltadas para mar aberto com pouca influência das desembocaduras estuarinas e são dominadas por ondas e correntes de deriva litorânea, estando associadas principalmente a praias arenosas, que apresentam processos de sedimentação sazonais. As praias de desembocadura ocorrem tanto na parte interna dos estuários, como nas áreas de mar aberto e caracterizam-se pela ocorrência de praias arenosas e pequenas planícies de marés. Estas últimas são semelhantes às oceânicas, mas são dominadas por ondas, correntes de deriva litorânea e por correntes de maré (ANGULO & ARAÚJO, 1996).

2.2 Coleta de dados

Desde janeiro de 2007 até dezembro de 2009, foi realizado um monitoramento sistemático de automóvel, embarcação ou a pé nas praias do litoral do Estado do Paraná para recuperação de carcaças de cetáceos encalhados. Entre janeiro de 2007 e agosto de 2008, foram realizadas expedições semanais desde o Balneário de Pontal do Sul (ao norte) até o Balneário de Praia de Leste; e de agosto de 2008 até dezembro de 2009, foi monitorado um trecho mais longo: Pontal do Sul até Matinhos. Durante todo o período de estudo, mensalmente foram visitadas as praias da Ilha do Superagui, Ilha do Mel e Ilha das Peças.



É importante mencionar que no período de verão o monitoramento semanal das praias é prejudicado devido à presença de turistas e veranistas o que impossibilita o acesso de veículos à praia. Neste período reforçaram-se as parcerias com os órgãos de gestão e fiscalização, principalmente Corpo de Bombeiros e Batalhão da Polícia Ambiental. O contato com a população local foi intensificado por meio de atividades de educação ambiental nas quais foram passados os contatos para encaminhamento dos animais para a equipe de pesquisa.

Uma vez localizada uma carcaça, foi identificada a coordenada do local com um GPS. Posteriormente foi realizada a identificação da espécie e a observação do estado geral do animal segundo seu grau de decomposição (Tabela 1), procurando por marcas de rede, ferimentos e hematomas na tentativa de identificar sinais de interação com atividades antrópicas ou patologias. De acordo com o estágio de decomposição do animal (*cf.*, GERACI *et al.*, 2005;) foi feita a biometria, identificação do sexo e coleta de diferentes amostras (tecidos, órgãos, ossos e dentes) que subsidiam grande variedade de estudos (Anexo 1).

Tabela 1 Códigos e características dos estados de decomposição de cetáceos encalhados segundo GERACI *et al.*, (2005) e sinais que podem sugerir interação com a pesca.

Código	Características	Sinais de interação com a pesca que poderiam ser detectados segundo o código de decomposição do animal
1	Animal vivo	Marcas de rede. Cortes
2	Animal fresco com carcaça em boa condição: Mucosas úmidas, conservação de olhos, língua e órgãos reprodutivos, gordura branca e firme, vísceras intactas e bem definidas, músculos vermelhos e firmes.	Marcas de rede. Cortes. Dente rosado Coloração azul da traquéia Espuma no pulmão
3	Carcaça pouco decomposta: pele ressecada e desprendida em alguns setores, mucosas secas, sem olhos nem língua, órgãos reprodutivos total ou parcialmente danificados, músculos brandos e pouco definidos, vísceras dilatadas por gases.	Dente rosado Cortes Coloração azul da traquéia Espuma no pulmão
4	Carcaça muito decomposta: sem epidermes, gordura branda e oleosa, músculos gelatinosos, vísceras altamente dilatadas por gases, quando presentes e com consistência de pudim.	Dente rosado
5	Carcaça seca: Pele colada nos ossos, tecidos mumificados.	Dente rosado

A biometria dos cetáceos foi realizada com uma fita métrica de plástico flexível com precisão de 0,5 cm para determinar se existe algum padrão de tamanho nos eventos de



encalhe e para relacionar o comprimento total dos indivíduos com as idades. Não foi possível medir o comprimento total dos animais que se encontraram em estado de decomposição 5 ou que apresentaram cortes na cauda e na cabeça. Em muitos organismos os órgãos sexuais não estavam presentes o que dificultou a determinação do sexo. Os crânios foram coletados para posterior confirmação da espécie e para contagem dos espaços alveolares.

A identificação das espécies foi realizada por observação dos características corpóreas e cranianos segundo JEFFERSON *et al.*, (1993) e KINCE, (2004).

Os indivíduos da espécie *Sotalia guianensis* foram divididos em 3 classes de tamanho segundo o comprimento total seguindo os critérios para faixa etária de ROSAS & MONTEIRO-FILHO (2002a; ver Tabela 2). Os indivíduos com sexo não identificado foram considerados juvenis até 170 cm.

Tabela 2. Divisão de classes de tamanho para a espécie *Sotalia guianensis*.

Classe de tamanho	Intervalo de tamanho
Fetos	50 – 93 cm
Juvenis	94 - 164cm (fêmeas) – 94-170 (Machos)
Adultos	Maior que 164 cm (fêmeas); maior que 170 cm (machos)

2.3 Determinação de idade

Parâmetros como idades, classes de tamanho e taxas de crescimento são importantes para caracterização da dinâmica das populações. No estudo de encalhes de cetáceos, também auxiliam as descrição das respostas fisiológicas aos impactos ambientais e antrópicos através da identificação das faixas etárias mais suscetíveis à morte (SCHWARZ & RUNGE, 2009).

A estimativa da idade dos odontocetos está baseada na contagem de camadas de crescimento do inglês “Growth Layers Groups” (GLG) que estão depositados em estruturas como dentes e ossos (LASTRA *et al.*, 2009). Os dentes da maioria dos cetáceos têm três tecidos: esmalte, dentina e cimento, assim como um espaço denominado cavidade polpar, no qual se encontra a polpa constituída por tecido conjuntivo, fibras nervosas e vasos sanguíneos. Para os cetáceos, a dentina e o cimento são depositados periodicamente, como resultado de mudanças sazonais nas taxas de crescimento do dente, que se relaciona



diretamente com as mudanças sazonais no crescimento dos animais, geralmente com frequência anual, formando camadas de crescimento ou GLGs que representam um registro natural de desenvolvimento do animal. Estas camadas são utilizadas para a determinação da idade cronológica dos indivíduos (RAMOS *et al.*, 2008).

A técnica utilizada para preparação dos dentes é denominada “desgaste de dente com descalcificação posterior” conforme PIERCE & KAJIMURA (1980) com as modificações sugeridas por RAMOS *et al.* (2008). O método consiste em incluir os dentes em resina, realizar um desgaste inicial com lixas d’água de granulações decrescentes. O processo de descalcificação foi realizado com ácido fórmico a 25% durante uma hora, seguido por lavagem e secagem. O desgaste foi realizado no plano labial-lingual, segundo o sugerido por ROSAS (2000). Para a contagem das camadas foram utilizadas lupas binoculares com aumento de 16 a 40 vezes. Para a contagem se assume que cada GLG representa um ano de vida e são excluídas as camadas acessórias e a linha neonatal, (RAMOS *et al.*, 2008). Somente foram consideradas as camadas completas para determinação da idade (SICILIANO *et al.*, 2007).

Neste estudo foram analisados 52 dentes de cetáceos odontocetos das espécies *Sotalia guianensis*, *Stenella frontalis*, *Stenella longirostris*, *Tursiops truncatus* e *Delphinus delphis*.

2.4 Dados meteorológicos

Para determinar se o transporte das carcaças até as praias é afetado por algum fator meteorológico, foram usados os dados da estação meteorológica do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná (CEM/UFPR) no período janeiro de 2007 e dezembro de 2009. Para este estudo foram selecionados os parâmetros de direção e intensidade de vento por que são uns dos principais fatores que influenciam o transporte superficial na água (PINET, 2003). A variação do vento pode indicar algumas dinâmicas de transporte superficial das carcaças, foram utilizados neste estudo para esta finalidade, embora sabendo que a relação ideal se estabeleceria com dados que descrevessem a dinâmica das ondas. A intensidade do vento medida como velocidade (m/s), foi dividida em classes de uma em uma



unidade e a direção do vento foi dividida em quatro quadrantes: Norte (0-45°; 315,1-360°), Sul (45,1° - 135°), Leste (135,1 - 225°), Oeste (225,1° - 315°).

Foram realizadas análises de frequência de direção e intensidade do vento para todos os eventos de encalhe na tentativa de estabelecer uma possível associação com a presença dos encalhes. Além disso, foram obtidas informações sobre o número de sistemas frontais que atingiram o Estado de Paraná através do Boletim Climanálise, emitido mensalmente pelo CPTEC/INPE para relacionar a ocorrência de encalhes com a entrada de frentes frias e foram calculadas frequências relativas mensais de estes eventos para serem comparadas com a ocorrência dos encalhes. Os fenômenos de frentes frias implicam em ventos de direção sudoeste fortes, queda de temperatura e precipitações, condições que podem interferir no transporte das carcaças às praias.

2.5 Sinais de interação com a pesca

Foram considerados cinco indicadores macroscópicos que sugerem interação dos cetáceos encalhados com a pesca: marcas de rede, cortes, coloração azulada na traquéia, fluidos no pulmão (OSIGA *et al.*, 2008) e dente rosado (VOLKMER, 2005). Neste estudo será utilizado o termo “interação com a pesca” para todos os animais que apresentem algum destes indicadores esclarecendo que, identificar as capturas incidentais como causa da morte dos cetáceos encalhados é difícil, sendo complicado diferenciar se o animal emalhou vivo ou morto na rede.

As marcas de rede foram detectadas como lesões profundas em formato de linha (Figura 2) ou de quadricula. No último caso foi medida a distância entre os nós opostos para ter uma noção do tamanho da rede. Os cortes se definem como mutilações “limpas” que podem ser produzidas por facas ou outras lâminas cortantes (Figura 2). A coloração azulada na traquéia e a presença de fluidos no pulmão são considerados sinais de morte por asfixia segundo OSIGA *et al.*, (2008).



Figura 2. Marca de rede na região rostral (esq.) e nadadeira cortada (dir.) em dois indivíduos da espécie *Sotalia guianensis*

O Dente Rosado (“Pink theet”) é um fenômeno observado em cadáveres humanos desde 1829 (SAINIO *et al.*; 1990 *apud* CLARK & LAW, 1994) e pode ser definido como a alteração cromática do dente de um indivíduo, que após a morte apresenta a coloração rosa, em suas várias tonalidades (CLARK & LAW, 1994; Figura 3). Este fenômeno é tipicamente produzido pela saturação da polpa e da dentina dos dentes com o sangue, quando é ultrapassado o limite de tolerância de pressão venosa na cabeça durante os eventos de asfixia. Quando este evento acontece, os eritrócitos (glóbulos vermelhos) são liberados na polpa e na dentina (SOOMER, 2005). Um requisito importante para que ocorra o fenômeno dos dentes rosados é a presença de umidade, para manter as proteínas pulpareas solubilizadas, de tal modo que possa ocorrer a difusão de hemoglobina no interior da polpa (BRONDUM & SIMONSEN, 1977).

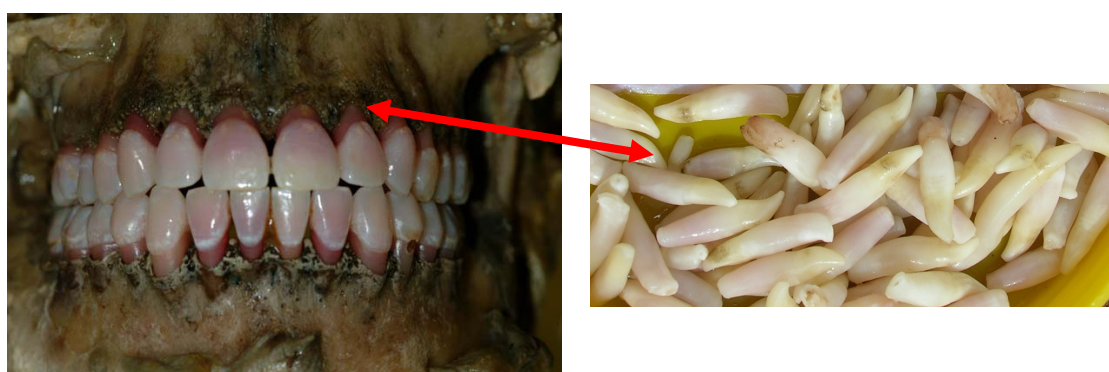


Figura 3 Fenômeno da “mancha vermelha” em humanos (esq.) e observação macroscópica em cetáceos (dir.).



Em todos os odontocetos encalhados foi realizada uma observação macroscópica dos dentes na tentativa de detectar o fenômeno da mancha vermelha.

2.6 Entrevistas com pescadores da colônia de pesca de Ipanema

A colônia de pesca de Ipanema foi eleita para a etapa de entrevistas pelo o maior número de relatos de captura incidental de cetáceos na região de praia exposta da área de estudo e pela disposição dos pescadores em colaborar com o trabalho.

Dezoito entrevistas semi-estruturadas (Anexo 2) foram conduzidas entre fevereiro e agosto de 2009. As informações coletadas incluem: 1) Dados gerais do pescador e embarcação utilizada; 2) pescarias praticadas e respectivas épocas de uso; 3) local de pesca; 4) espécies alvo; 5) espécies de tetrápodes incidentalmente capturadas (nome popular), 6) Frequência de captura e associação com petrechos e épocas do ano. A identificação das espécies de cetáceos incidentalmente capturados foi realizada por meio das descrições feitas pelos pescadores.

3. RESULTADOS

3.1 Esforço de campo

Foram percorridos 2972 Km de praia com um esforço total de 414,28 horas de campo desde junho de 2007 até dezembro de 2009, o esforço em tempo e distancia não foi homogêneo. Inicialmente, o esforço ficou concentrado na região entre Pontal do Sul até Praia de Leste que correspondem a 45,3% em distância percorrida e 64,6% do tempo. A partir de agosto de 2008 o percurso foi ampliado do Pontal do Sul até Matinhos, o que representou 45,7% da distância percorrida e o 22,7% do esforço total em tempo. As regiões correspondentes às ilhas (Ilha das Pecas, Ilha do Mel e Superagui), foram as menos freqüentadas com um esforço de coleta de 268 Km e 52,5 horas (Figura 4). O esforço em distância foi maior no ano de 2008 (38,9%) e em tempo no ano de 2007 (57,6%). Assim mesmo, o esforço nos meses entre junho e setembro em todos os anos foi o mais alto representando 67% do esforço de campo em Km e o 75% do esforço em tempo. Os meses de janeiro, fevereiro e março para todos os anos representam o 1,8% de esforço em distância e 2,2% em tempo.

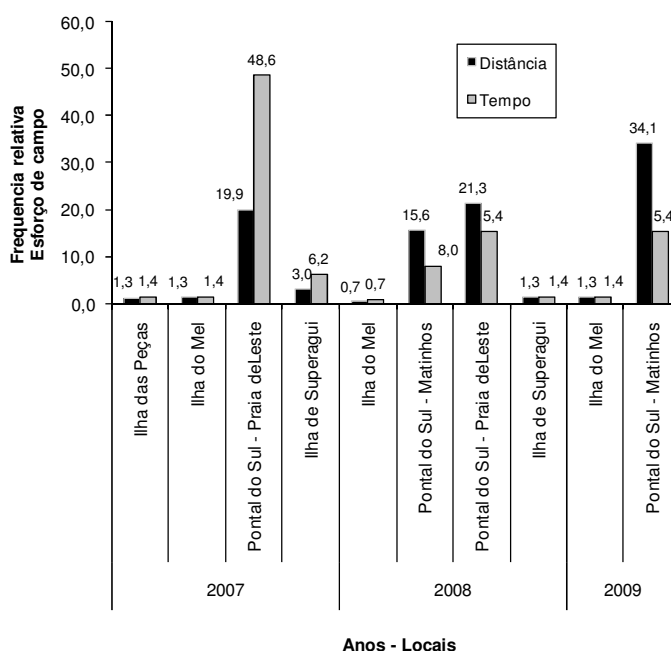


Figura 4. Esforço de campo por setores monitorados na procura de cetáceos encalhados no litoral do Estado do Paraná entre os anos de 2007 e 2009.

Foram recuperados 124 cetáceos dos quais 44,2% através do monitoramento sistemático e 54,8 % através da rede de informações local que inclui estudantes, moradores, pescadores e órgãos fiscalizadores (Figura 5).

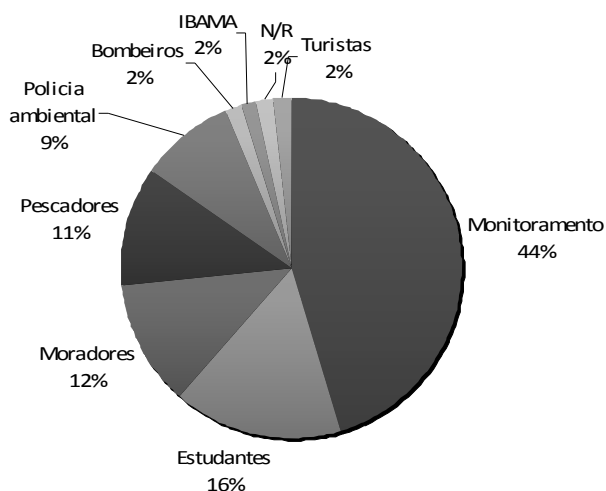


Figura 5. Porcentagem de cetáceos recuperados no litoral do Estado do Paraná através do monitoramento de praia e da rede de informação local entre os anos de 2007 e 2009.



3.2 Composição de espécies

Desde janeiro de 2007 até dezembro de 2009, foram registradas dez espécies diferentes, sendo duas da subordem Mysticeti e oito da subordem dos Odontoceti (Figura 6). A espécie mais abundante foi *Sotalia guianensis* com uma frequência de 71,7% (n=89) do total dos organismos, seguida por *Pontoporia blainvillei* (9,6%, n=12).

Referente ao estado de decomposição dos cetáceos recuperados, 23% (n=28) estavam em estado de decomposição 5 (Carcaça seca;); 30% (n=39) foram encontrados muito decompostos em estado 4; 25% (n=31) em estado 3 cuja carcaça estava pouco decomposta; 19% frescos ou em estado 2 (n=24); e 2% (n=2) foram animais que encalharam vivos.

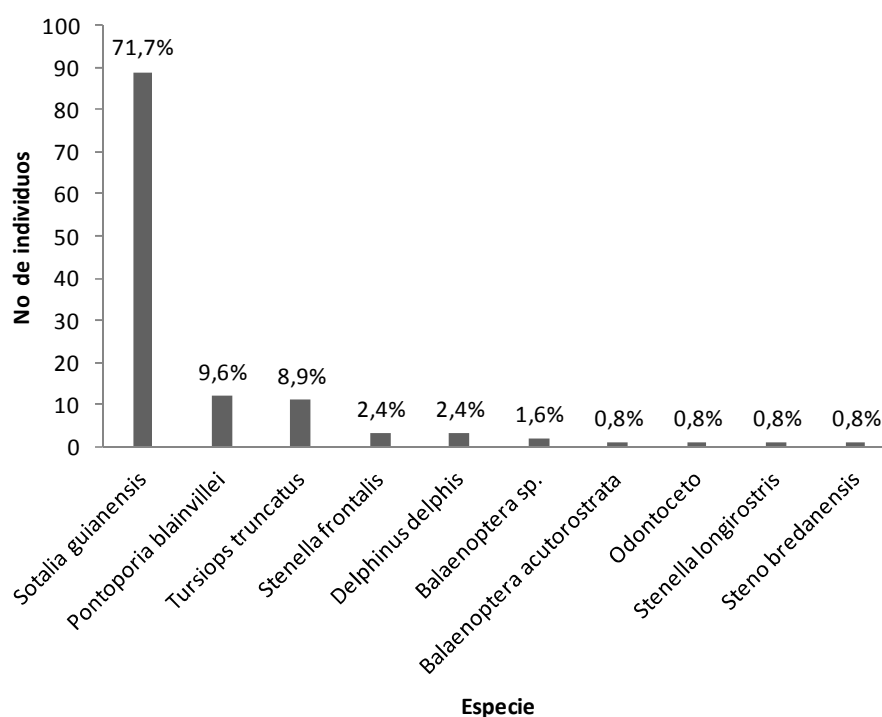


Figura 6. Composição das espécies de cetáceos coletados nas praias do litoral do Estado do Paraná em eventos de encalhes entre janeiro de 2007 e dezembro de 2009. Os valores acima de cada barra correspondem às frequências.



3.3 Variações espacial e temporal

Uma parcela de 59,68% (n=74) dos indivíduos foi recuperada entre Pontal do Sul e Praia de Leste, 19,35% (n=24) no complexo de ilhas (Ilha de Superagui, Ilha das Peças e Ilha do Mel), 4,84% (n=6) entre Praia de Leste e Matinhos e 2,42% (n=3) em Guaratuba (Figura 7).

O número mais alto de animais recuperados coincide com as regiões de maior esforço amostral, porém a frequência relativa é mais alta na região das ilhas. Referente ao número de espécies; entre Pontal do Sul e Praia de Leste foram registradas 6 espécies (n=74), nas ilhas 5 espécies (n=25), em Matinhos foram reportadas 4 espécies (n=5) assim como nas regiões adjacentes ao canal do DNOS (n=17) e em Guatutuba foram achados 3 indivíduos de três espécies diferentes,

Em relação a distribuição espacial por número de espécies; os mysticetos foram achados em matinhos e na região das ilhas e os odontocetos não apresentaram padrão determinado. A espécie *Tursiops truncatus* esteve presente em todos os locais e *Sotalia guianensis* na maioria a exceção de Guaratuba, *Pontoporia blainvillei* foram registradas no setor de praia exposta entre Pontal do Sul e Shangrilá e dentro do estuário. Os indivíduos de *Delphinus delphis* não foram reportados nem em Guaratuba nem no setor das ilhas e as espécies restantes foram encontradas no setor de praia exposta entre Pontal do Sul e Matinhos (Figura 7).

O ano em que foi recuperado o maior número de animais foi 2007 com uma representatividade de 38,7%, 48 indivíduos coletados. No ano de 2008 foram recuperados 37 indivíduos, 29,8% e, em 2009, 39 indivíduos, 31,5%. Em todos os anos de coleta os meses de final do inverno e começo da primavera (entre julho e setembro de 2007; agosto e setembro de 2008; e setembro e outubro de 2009) foram os que apresentaram maiores registro de encalhe (63%). Nos meses de verão (de dezembro a fevereiro) foram obtidos os menores números de encalhes em todos os anos (Tabela 3).



Tabela 3. Número de cetáceos encalhados coletados, discriminados por ano e mês, no litoral do Estado do Paraná entre janeiro de 2007 e dezembro de 2009.

MES	Ano			Total geral
	2007	2008	2009	
JANEIRO		2	4	6
FEVEREIRO	1		1	2
MARÇO		1	1	2
ABRIL	1			1
MAIO		1	2	3
JUNHO	4	3	2	9
JULHO	12	3	5	20
AGOSTO	6	12	5	23
SETEMBRO	14	6	6	26
OUTUBRO	4	4	7	15
NOVEMBRO	2	5	4	11
DEZEMBRO	4		2	6
Total geral	48	37	39	124

Os encalhes de *Misticetus* corresponderam a três eventos isolados, um em cada ano de coleta. *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei* e *Tursiops truncatus* foram registradas nos três anos de coleta; *Stenella frontalis* nos anos 2008 e 2009 e *Stenella longirostris* e *Steno bredanensis* no ano 2009. *Sotalia guianensis* foi coletada na mesma proporção durante os três anos de coleta. *Delphinus delphis* só foi registrado em 2008. O número de *Pontoporia blainvillei* coletadas diminuiu desde o ano 2007 até o final do período de amostragem. Ainda em 2007 houve a maior coleta de *Tursiops truncatus* (n = 6; Tabela 4).

Tabela 4. Número de cetáceos encalhados coletados no litoral do Estado do Paraná, discriminados por espécie e ano.

Espécie	Ano			Total
	2007	2008	2009	
<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	1			1
<i>Balaenoptera</i> sp.		1	1	2
<i>Delphinus delphis</i>		3		3
Odontoceto não identificado			1	1
<i>Pontoporia blainvillei</i>	9	2	1	12
<i>Sotalia guianensis</i>	30	27	32	89
<i>Stenella frontalis</i>	2	1		3
<i>Stenella longirostris</i>			1	1
<i>Steno bredanensis</i>			1	1
<i>Tursiops truncatus</i>	6	3	2	11
Total geral	48	37	39	124



3.4 Tamanho, idade e sexo

Foi possível determinar o tamanho de 80% (n=99) de todos os animais recuperados, o sexo de 52% (n=64) e a idade de 42% (n=52).

Referente aos Mysticetos, o espécime de *Balaenoptera acutorostrata* achado era uma fêmea e tinha um comprimento total de 255cm. Os outros exemplares desta subordem encontravam-se em estado de decomposição avançado. O indivíduo de *Balaenoptera* sp. apresentou um comprimento aproximado de 500 cm e o Mysticeto não identificado era um macho de 350cm de comprimento aproximado.

Foi registrado o comprimento total de 81% (n = 72) dos indivíduos de *Sotalia guianensis*. Não foi possível medir 17 dos animais porque estavam em estado de decomposição avançada. Foram registrados tamanhos entre 63cm e 208cm. Destes, 47,2% foram considerados adultos; 13,8%, juvenis; e 7%, fetos (cf. ROSAS & MONTEIRO-FILHO, 2002a). Foi possível identificar o sexo de 49 dos indivíduos desta espécie, sendo que destes, 51% (n=25) eram machos e 49% (n=24), fêmeas (Tabela 5). A proporção de sexos da amostra para esta espécie não foi significativamente diferente ($\chi^2=0,04$; gl = 1; $p \geq 0,05$). Para esta espécie foram achadas três fêmeas grávidas com fetos de comprimento total entre 56,5cm e 86cm, e três fêmeas lactantes.

Tabela 5. Intervalo de comprimentos, média e desvio padrão de indivíduos de *Sotalia guianensis* encalhados no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009

N	Fêmeas				Machos				ND
	Feto	Juvenis	Adultas	Total	Feto	Juvenis	Adultos	Total	
	3	3	18	24	2	7	16	25	40
Intervalo de comprimento (cm)	70,5-90	130-159	177-208	70,5-208	63-86	116-163	174-201	63-201	128-201
Média (cm)	82,5	147	184,7	167,3	74,5	148,6	188,2	168	171,6
Desvio padrão (cm)	10,5	15,1	9,5	39,2	16,25	15,8	8,6	35,1	21,04

As idades estimadas para esta espécie variaram de 2 a 18 anos (1 ano = 1GLG). A moda correspondeu a idade 8 e 59,6% do total de animais cuja idade foi possível determinar tinham entre 7 e 12 anos. O macho mais velho apresentou 17 anos e a fêmea mais velha, 18 (Figura 8).

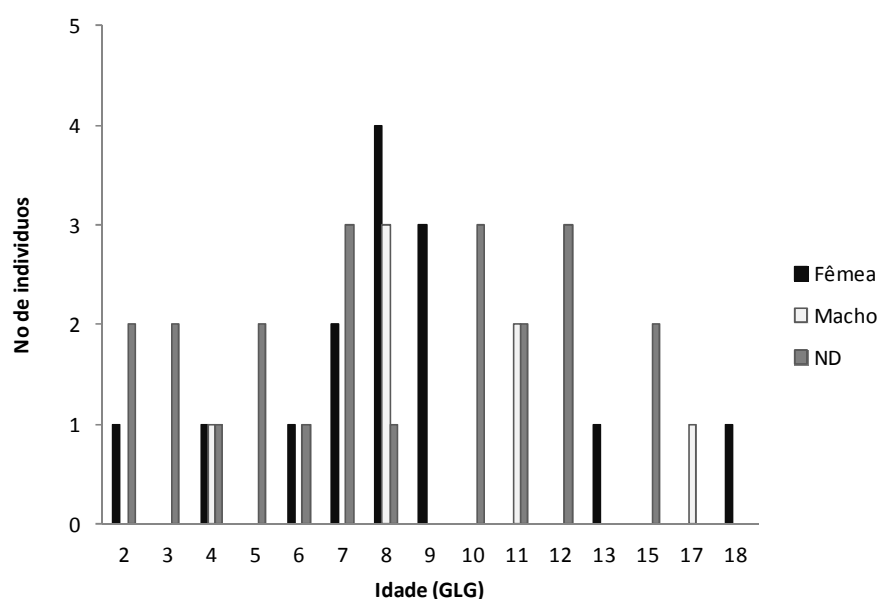


Figura 8. Distribuição etária de machos e fêmeas de *Sotalia guianensis* coletados após o encalhe no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009. ND = não determinado.

Tentou-se estabelecer uma relação entre a idade estimada e o tamanho dos animais para esta espécie, porém foram detectadas algumas limitações que serão expostas na discussão de resultados.

Para a espécie *Pontoporia blainvillei* os tamanhos variaram entre 56,5cm e 163cm. Só foi possível determinar o sexo de quatro fêmeas e devido ao tamanho dos dentes não foi determinada a idade de nem um dos animais.

Os comprimentos totais dos *Tursiops truncatus* coletados variaram de 204 e 290 cm e as idades foram estimadas entre 7 -12 anos (Tabela 6). Um indivíduo desta espécie encalhou vivo em Junho de 2007, o espécime ficou na água por um período de 12 horas impossibilitado de natação até que finalmente morreu na praia no setor de Ponta do Poço, praia de desembocadura. Não foi possível determinar a causa da morte durante a dissecação, mas foi observada uma consistência fibrosa no pulmão esquerdo que pode estar associada a infecções bacterianas ou virais, e parasitas na cavidade abdominal (cf. HAELTERS & CAMPHUYSEN, 2009). Todavia não foram realizadas análises.

No presente estudo, detectou-se um fenômeno diferente nos dentes durante o período de preparação para a contagem das camadas de crescimento, caracterizado pela presença de dentes ocos (Figura 9). Estes dentes apresentaram um alto grau de desgaste da dentina e no cimento e, ausência ou diminuição da raiz; somente foi observado nos animais de maior tamanho.

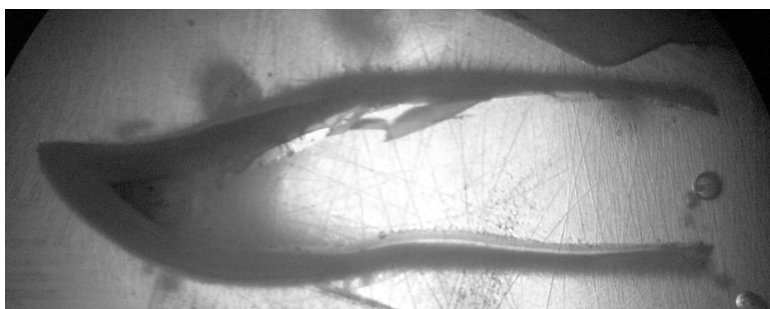


Figura 9. Dente de indivíduo de *Tursiops truncatus* coletado no Estado do Paraná com alto grau de desgaste na dentina e o cimento, achado no Litoral do Paraná.

Devido ao avançado estágio de decomposição, não foi possível determinar o sexo dos exemplares de *Delphinus delphis* e só o comprimento total de um indivíduo com 267cm e idade estimada em 5 anos. Um dos indivíduos apresentou idade de 13 anos (Tabela 6).

Tabela 6. Relação de sexo, comprimento total e idade dos exemplares de *Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis*, *Stenella longirostris* e *Steno bredanensis* coletados após o encalhe no litoral do Estado do Paraná entre 2007 e 2009. ND corresponde a parâmetros não determinados.

Espécie	Sexo	Comprimento total (cm)	Idade estimada por desgaste de dente com descalcificação posterior
<i>Tursiops truncatus</i>	Macho	253	ND
	ND	ND	7
	Macho	204	ND
	ND	ND	ND
	ND	234	9
	Fêmea	277	12
	ND	ND	ND
	ND	ND	ND
	ND	274	ND
	Macho	290	ND
<i>Delphinus delphis</i>	ND	ND	ND
	ND	267	5
	ND	ND	13
<i>Stenella frontalis</i>	ND	178	6
	Fêmea	139	ND
	Macho	160	3
<i>Stenella longirostris</i>	Macho	160	9
<i>Steno bredanensis</i>	ND	270	10

Os três exemplares de *Stenella frontalis* apresentaram comprimentos entre 139 e 178 cm e as idades foram estimadas para dois deles correspondendo a 3 para um macho e 6 anos para um animal cujo sexo não foi identificado. O indivíduo de *Stenella longirostris* era um macho que apresentou um comprimento de 160 cm e 9 anos de idade. Finalmente o indivíduo da espécie *Steno bredanensis* cujo sexo não foi determinado apresentou um comprimento total de 270 cm e 10 anos de idade (Tabela 6).

3.5 Relação com parâmetros meteorológicos

Em 40,1% dos dias em que foram registrados encalhes, houve predominância de vento sul com velocidades entre 1 e 5 m/s. Quando se testou a relação do dia da coleta das carcaças na praia com os eventos de frentes frias só em 5,53% das vezes estiveram diretamente relacionados. Porém foi observada uma forte correlação quando analisados os dados de frequência mensal relativa da entrada de frentes frias e frequência mensal de eventos de encalhe, que apresentam um comportamento muito similar para todos os anos em todas as épocas ($R=0,99$; $P\leq 0,05$) (Figura 9).

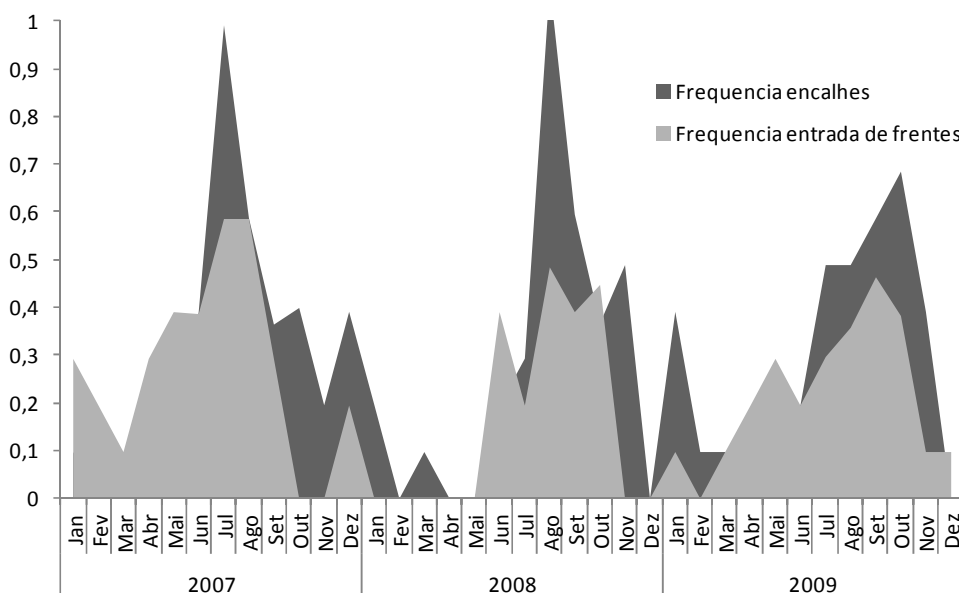


Figura 10. Padrão de frequências de entrada de frentes frias e eventos de encalhe de cetáceos entre os anos 2007 e 2009 no Estado de Paraná.



3.6 Sinais de interação com a pesca

Do total de animais coletados após a interação com a pesca, 85,4% (n =35) eram de *Sotalia guianensis*; 9,7% (n = 4) eram *Pontoporia blainvillei*, 2,4% (n =1) eram *Stenella frontalis* e 2,4% (n = 1) eram *Tursiops truncatus*. Não foram detectados sinais de interação com a pesca nas outras espécies.

Dois dos indivíduos da amostra foram entregues diretamente pelos pescadores e no restante a interação foi definida por observação dos indicadores. As marcas de rede foram detectadas em 53,1% dos indivíduos com sinais de interação com a pesca, correspondendo a 4 *Pontoporia blainvillei*, 18 *Sotalia guianensis* e um *Stenella frontalis*. Foram detectados cortes nas nadadeiras peitorais e na cauda em 36,6% dos indivíduos. O dente rosado foi observado em 10 indivíduos da espécie *Sotalia guianensis* (24,4%) nos dentes sem tratamento; na lupa não foram identificadas sinais de dente rosado nem antes, nem depois do desgaste e descalcificação. Fluídos no pulmão foram observados em 5 animais (12,2%) e coloração azulada na traquéia em um (2,4%). Em 28,7% dos animais com sinais de interação foram detectados dois ou mais indicadores.

Inverno e primavera são as estações com maior frequência de organismos achados com sinais de interação (85,4%). Nos meses de julho, agosto e setembro 55% dos indivíduos coletados apresentavam sinais de interação com a pesca. Não foi encontrada diferença na porcentagem de animais com a presença de indicadores de interação entre os anos de amostragem (2007=34%; 2008=31%; e 2009 =34%; $\chi^2 = 0.04$ p =0.04).

Os locais com maior frequência de carcaças com sinais de interação com a pesca corresponderam às praias de mar aberto entre Pontal do Sul e Praia de Leste, onde foram registrados 59% (n=24) dos animais coletados com estas características. Nas ilhas foram coletados 15% e em Matinhos e Guaratuba não houve nenhum indivíduo com marcas que revelassem as interações.

As marcas de rede medidas nos animais corresponderam a malha 7, 10 e 12 cm (distância aproximada entre nós opostos), mas não foi possível identificar o tipo de pescaria



que estava sendo realizada no momento da interação (Figura 11). Os animais entregues pelos pescadores foram capturados em uma rede de Caceio com tamanho de malha de 10 cm e uma rede de fundeio para linguado com tamanho de malha 18.

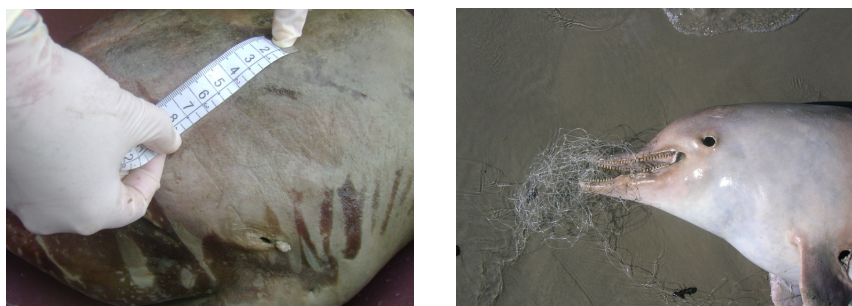


Figura 11. Medição de marca de rede sobre o corpo (esq.), rede achada no maxilar (dir). Indivíduos da espécie *Sotalia guianensis*.

Não foi observada diferença na presença dos indicadores de interação com a pesca entre os sexos. Do total de indivíduos com o sexo identificado, 57% (n =16) dos indivíduos eram fêmeas e 43% (n=12) eram machos. Em 31% (n =13) dos indivíduos identificados com sinais de interação não foi possível determinar o sexo.

3.7 Relatos de capturas com base em depoimentos de pescadores da colônia de pesca de Ipanema

Foram entrevistados 18 pescadores de sexo masculino, com idades entre 26 e 66 anos, entre fevereiro e setembro de 2009. O tempo de moradia no local variou entre 1 e 66 anos e o tempo que praticam a pesca entre 1 e 50 anos.

A colônia de pescadores possui registro de 23 embarcações sendo que 18 correspondem a canoa de fibra, 4 canoas de madeira e uma bateira. A potência dos motores varia entre 11 e 90hp. Nenhum dos pescadores entrevistados pesca dentro dos estuários; desta forma, a pesca se classifica como marinha.

As pescarias são variadas e um mesmo pescador pode praticar mais de um tipo ao longo do ano em diferentes locais e com diferentes petrechos. As principais atividades são arrasto de fundo de manga seca e manga redonda, caceio boiado, de fundo, redondo com ou sem rede alta, fundeio e feiticeira (Tabela 7). A caracterização das pescarias específica da população é apresentada de forma simplificada na Tabela 8).

Tabela 7. Descrição das pescarias registradas para a colônia de pescadores de Ipanema entre fevereiro e setembro de 2009 (Modificado de ROBERT, 2001)

Nome	Figura	Descrição
Arrasto com manga seca e manga redonda		A pescaria de arrasto de fundo apresenta duas modalidades: arrasto com manga seca cujo alvo é o camarão sete barbas, na qual a rede é geralmente feita com “nylon multifilamento”, e a manga redonda, cujo material de confecção é “nylon monofilamento”. O arrasto manga redonda se caracteriza pela rede apresentar uma entrada (boca) maior que a manga seca e objetiva a captura do camarão branco. Estas redes apresentam um formato cônico e são tracionadas por uma embarcação unida a elas por cabos onde estão presos a tábuas de madeira denominadas pranchas (ou portas) que mantém a rede aberta durante a manobra e sofrem atrito com o substrato e junto com as mangas da rede direcionam o pescado ao corpo da rede.
Caceio boiado e de fundo		O caceio boiado numa rede com bóias na região superior sinalizadas com bandeiras e âncoras de cimento, pedra o tijolo nos cabos nas extremidades de rede, assim como barras de bambu que funcionam como lastros; esta rede é espalhada desde a embarcação em uma linha reta na região superficial da coluna de água onde se desloca conforme as correntes. A rede fica nesta posição por um tempo entre 30 min e 6 horas. O caceio de fundo apresenta basicamente o mesmo padrão do que o boiado, com a diferença de que a rede permanece na porção inferior da coluna de água.
Caceio redondo		O caceio redondo a rede opera no fundo e é tracionada pela embarcação até formar um semi-círculo e em algumas ocasiões, uma circunferência..
Fundeio		A pescaria de fundeio a rede não se movimenta com as correntes de água porque utiliza âncoras de ferro para permanecer fixa no substrato; comumente as redes são armadas paralelamente a linha de costa e permanecem submersas em períodos entre 6 e 48 horas.
Feiticeira		Corresponde a redes de confeccionadas com três panos sobrepostos, sendo o interno de menor tamanho de malha, é armada perpendicular à praia ou em baixios.



Tabela 8. Características, alvo e época de uso das pescarias que foram registradas nas colônias de pesca de Ipanema, Pontal do Paraná, por 22 pescadores entre fevereiro e setembro de 2009

Nome	Locais de pesca	Tamanhos de malha (cm)	Comprimento da rede (m)	Tempo de submersão (h)	Alvos	Época de uso
Arrasto com manga seca e manga redonda	Na frente da colônia, entre 0,8 e 5 Km da costa	1,5 – 6		1 – 1,5	Camarão sete barbas. Camarão branco	Ano inteiro
Caceio boiado	Desde a Barra do Ararapira até Praia de Leste em profundidades de 3 a 12 m	5	900 – 1080	1 -12	Camarão branco. Camarão pistola. Pescada, Maria Luísa	Janeiro e Junho
		6	1680	1 – 1,5	Betara, Cação e Pescada membeca	Ano inteiro
		9	640	18	Cavala, Salteira	Ano inteiro
Caceio boiado com rede alta		9 - 12	60- 1400	1 -24	Anchova, cação, Corvina, Tainha	Ano inteiro
		16	700	4	Paru	Dezembro e janeiro
Caceio redondo		5	360	1	Membeca	Ano inteiro
Caceio redondo com rede alta	0 -65 Km da costa De 3 a 20m de profundidade. Desde São Francisco do Sul até Morro Preto (SP)	10 - 12	460 - 1250	2	Cação, Cavala, peixe espada, cavala branca, salteira, tainha	Maio – Outubro
Fundeio	Entre Superagui e Praia de Leste. 0-15 Km da costa. Profundidades entre 7 e 18 m	6-9	708 - 1920	12 -24	Membeca. Betara Cação Cavala Maria Luisa Pescada branca	Ano inteiro
		10-14	800 - 2600	24	Cação Cavala Corvina Pescada branca Salteira	Entre Junho e Fevereiro
		16 -20	90 - 4050	12 – 48	Linguado Corvina Bagre	Entre junho e março
		45	2400	1	Cação	Entre fevereiro e abril
Feticeira	Praia na frente ao Balneário de Ipanema	10 e 22	60	12	Tainha	Junho e Julho

***Tamanho de malha entre nós opostos**



Foram descritos 21 relatos de captura incidental de cetáceos dos quais sete foram de toninha (*Pontoporia blainvillei*) e 14 de “boto”. O termo “boto” pode ser interpretado como *Sotalia guianensis*, *Tursiops truncatus* ou indivíduos *Stenella* sp.. As características relatadas pelos pescadores não permitem fazer uma distinção confiável das espécies. A taxa de captura varia de dois botos em 10 anos a dois botos por ano e em todos os casos, os animais são encontrados mortos.

Segundo os relatos, a Toninha é avistada e capturada raramente. A redução de avistamentos e capturas começou entre 10 e 15 anos atrás.

Onze dos entrevistados (52%) declararam capturas com rede de fundeio de malha 16 – 20 (entre nós opostos) utilizada para pesca de linguado, quatro (19%) com rede alta de caceio de malha 9-12 e quatro não lembravam em que rede tinham capturado os animais. Não parece existir nenhuma seletividade das redes para as espécies de cetáceos, já que os mesmos petrechos foram descritos para Boto e Toninha.

Cinco relatos (24%), indicaram que a época de maior frequência de captura é o inverno, época de ocorrência do linguado. Não foi definido um local específico de ocorrência de captura, porém, 28,6% indicam a ilha de Currais como um local de presença constante de cetáceos.



4. DISCUSSÃO

Trinta e nove das 50 espécies de mamíferos aquáticos listadas no Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2001) são cetáceos. Destes, 37 estão classificadas na categoria DD (dados deficientes) indicando a ausência de informações sobre a biologia das espécies, que dificulta a avaliação para propor medidas de conservação. Esta situação reflete a importância de monitoramento regular e sistemático de praias para recuperação de cetáceos encalhados, auxiliando no conhecimento da biologia e ocorrência destes animais na região. Com informações disponíveis em séries temporais é possível identificar fatores que podem afetar os organismos como surgimento de doenças ou aumento de capturas acidentais em operações de pesca além de identificar os impactos que podem trazer para a população local.

Nos estudos anteriores que incluem o Estado do Paraná foi registrada a média de 54 animais coletados por ano (SANTOS, 1999; SCHMIEGELOW, 1990; ROSAS, 2000). Neste estudo a média foi de 41 indivíduos por ano. Estas variações não necessariamente estão associadas a uma diminuição nos eventos de encalhe e sim com fatores ambientais que determinam o transporte das carcaças, a variação na mortalidade dos indivíduos ou na diferença nas áreas de coleta e ao esforço de campo. Trabalhos anteriores consideraram regiões no Estado de São Paulo e outros locais no Estado do Paraná com condições similares mas não iguais, refletindo a diferença entre os estudos.

Todos os estudos de mortalidade de cetáceos no Estado do Paraná registraram encalhes de *Sotalia guianensis*, *Pontoporia blainvillei*, *Stenella frontalis*, *Delphinus* sp. e *Tursiops truncatus*. No monitoramento realizado entre 1986 e 1988 (SCHMIEGELOW, 1990) foram reportadas 7 espécies incluindo *Kogia breviceps* e *Globicephala macrorhynchus*. Entre 1996 e 1997 (SANTOS, 1999) foram encontradas 9 espécies, adicionando às já citadas *Balaenoptera edeni* e *Physeter macrocephalos*. No presente estudo, foram reportadas dez espécies dentre as quais *Stenella longirostris* que ainda não tinha sido reportada em estudos anteriores na região.



As cinco espécies do gênero *Balaenoptera* têm sido reportadas nas águas brasileiras. Especificamente no litoral do Estado do Paraná existem três registros de encalhes de *Balaenoptera edeni*: dois na Ilha de Superagui e um em Guaratuba; e um registro de *Balaenopetra acutorostrata* na Ilha do Mel. Os encalhes aconteceram nos meses de abril, junho e setembro e os comprimentos dos animais estavam entre 3 e 14m (ZERBINI *et al.*, 1997). No presente estudo os encalhes para este gênero reportados ocorreram na ilha de Superagui e em Matinhos nos meses de março, julho e novembro e os indivíduos apresentaram comprimentos desde os 2,5m até 5m.

Estas espécies realizam migrações sazonais desde a região Antártica até as costas brasileiras durante os meses de outono e verão o que concorda com os meses dos encalhes reportados para o Estado do Paraná (DONOVAN, 1991). Por terem hábitos oceânicos, os encalhes devem ocorrer mais comumente em região insulares. *Balaenopetra acutorostrata* alcança um tamanho máximo de 7 metros enquanto a *Balaenoptera edeni* tem uma média de tamanho de 12m (ZERBINI *et al.*, 1997).

Os registros de encalhe de golfinho-pintado-do-Atlântico (*Stenella frontalis*) para o litoral do Estado do Paraná vão de 3 a 12 indivíduos por período amostral (ROSAS com. pessoal; SCHMIEGELOW, 1990; SANTOS, 1999). Esta espécie ocorre em profundidades entre 20 e 200 metros, com alguns registros em profundidade de até 1000m entre a plataforma e o talude continental da costa sul do Brasil (MORENO *et al.*, 2005). As variáveis ambientes podem ter influenciado a taxa de encontro destes animais no litoral do Estado do Paraná, já que pela sua distribuição oceânica, a mortalidade destes indivíduos tenderia a acontecer em regiões distantes da costa diminuindo a probabilidade de encalhe. Existem poucas informações sobre sua distribuição, mas foi relatado que freqüentemente ficam enredados nas redes de espera de fundo e redes de deriva (ZERBINI & KOTAS, 1998).

O golfinho comum (*Delphinus delphis*) tem sido avistado no sul do Brasil em profundidades entre 71 e 1435 m na plataforma e talude continental (TAVARES *et al.*, 2010) e sua presença parece estar associada com regiões de produtividade alta (CRESPO *et al.*, 2000). No Estado do Paraná não existem registros de populações residentes, mas o estoque da região sul do Brasil parece estar altamente influenciado pela zona de convergência



subtropical (TAVARES *et al.*, 2010). Este fato poder estar relacionado com os registros de encalhes desta espécie no Estado do Paraná (ROSAS, com. pers. e este trabalho), que só ocorreram no segundo semestre do ano, entre julho e outubro. Nesta época prevalece a corrente das Malvinas e deslocamento da região produtiva para o norte.

Tursiops truncatus ou boto da tainha, tem uma complexa estrutura social, flexibilidade comportamental e um amplo intervalo de distribuição que parece estar influenciado pela disponibilidade das presas (DEFERAN & WELLER, 1999). No litoral do Estado do Paraná não existe um estudo sobre a existência de populações residentes, mas já foi avistado na Baía de Guaratuba (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 1999) e na região de praia exposta, na plataforma continental perto da Ilha de Currais. Nenhum dos estudos de encalhes no Estado do Paraná, detectou um padrão espacial na mortalidade para esta espécie e a variação dos registros foi de 2 a 22 indivíduos. Esta variação pode estar relacionada com a grande capacidade de movimentação desta espécie que tem sido descrita para a costa brasileira. Há relatos de deslocamentos de 65 até 134 Km; associados as migrações das suas presas (SIMÕES-LOPES & FABIAN, 1999) e intercâmbio genético entre as populações (MÖLLER *et al.* 1994 *apud* LODI *et al.*, 2008).

Para esta espécie só foram registrados indivíduos adultos com comprimentos entre 204 e 290 cm e idades de 7 e 9 anos. Os comprimentos reportados por SANTOS (1999) são entre 193 e 312 cm com idades desde 0 a 26 anos. Os comprimentos reportados por SANTOS (1999) foram bastante similares para esta espécie (entre 193 e 312 cm), mas as idades registradas estavam entre 0 e 26 anos. Assim, é possível que na variação de idade entre os dados deste trabalho e os do autor possa estar associada à dificuldade na determinação de idade dos indivíduos com os maiores comprimentos.

Referente ao fenômeno dos dentes ocos descrito nos resultados, para *T. truncatus*, já tem sido relatadas varias anomalias dentarias cujas causas estão relacionadas a infecções, deficiências nutricionais ou alterações no estágio pré-natal (BROOKS & ANDERSSON, 1998), entretanto, não achamos uma, cuja descrição seja similar ao fenômeno aqui apresentado. Para *Phocoena phocoena*, foi descrita uma doença dentária denominada “distúrbio do cimento” caracterizada por processos de mineralização e/ou reabsorção do cimento dos



dentes associados a bioacumulação de contaminantes (POPs como PCB e DDT) o que altera a deposição de cálcio nos tecidos dentários (MYRICK, 1988 *apud* LUQUE *et al.*, 2009), a descrição desta doença é a que mais se ajusta as características observadas nos dentes dos *Tursiops truncatus*. Vale mencionar que para o litoral do Estado do Paraná já foram descritos processos de bioacumulação de mercúrio, selênio e organoclorados em algumas espécies de cetáceos (LAILSON-BRITO, 2007) e é evidente a necessidade de estudos que direcionados a indicadores morfológicos desta contaminação, associando este tipo de anomalias dentárias a causa da morte.

O Boto- cinza (*Sotalia guianensis*) e a Toninha (*Pontoporia blainvillei*) representam a maior porção da amostra de encalhes em todos os estudos que incluem o litoral do Estado do Paraná. Este fato parece estar associado ao habitat da região já que comumente estas espécies estão presentes em águas rasas associadas a descargas fluviais de rios e estuários (SICILIANO & SANTOS, 1994),e existem populações residentes dentro do Complexo Estuarino de Paranaguá e na Baía de Guaratuba (BONIN, 1997; FILLA, 2004; FILLA, 1999, JAPP, 2004). Além disso, estas espécies são reconhecidas como as espécies de cetáceos mais ameaçadas por capturas incidentais na região sul do Brasil (SECHII *et al.*, 2004; SICILIANO, 1994) com altas taxas de mortalidade e conseqüentemente,de encalhe. Esta situação se viu claramente refletida nas coletas deste estudo.

Não foi detectada uma diferença entre as freqüências por sexos dos *Sotalia guianensis* encalhados, o que indica que não existe uma segregação por sexo para a mortalidade no Litoral do Estado do Paraná, porém por idade parece existir uma tendência a indivíduos adultos morrerem com comprimentos maiores a 164cm para fêmeas e 170cm para machos e com idades entre 6 -17 anos. Estas observações podem estar refletindo um sistema de proteção das crias. Esta situação pode estar relacionada com o transporte das carcaças, onde as maiores são mais resistentes à decomposição e tem mais possibilidade de alcançar a costa que as menores. Outra possibilidade é o cuidado parental que já foi descrito para o Boto-cinza (RAUTENBERG & MONTEIRO-FILHO, 2008), o que indica que os filhotes estão constantemente resguardados pelos adultos. Esta conduta pode diminuir o risco de que filhotes e jovens apresentem interações com embarcações de turismo ou pesca e que coloquem em risco a sua sobrevivência.



Não obstante, foram encontrados dois fetos, três fêmeas grávidas e três fêmeas com leite nas mamas. Para o Boto-cinza, o período de gestação está calculado em 11,6 meses e nasce um filhote por temporada. Adiciona-se mais 12 meses de intenso cuidado parental e amamentação e se tem como resultado que a taxa de nascimentos por fêmea é de um indivíduo a cada dois anos (ROSAS & MONTEIRO-FILHO, 2002a). Tendo em conta estes períodos, ainda que seja desconhecido o tamanho da população de *Sotalia guianensis* em todo o Litoral do Estado de Paraná, a mortalidade destas fêmeas representa uma ameaça para as populações, limitando as taxas de recrutamento.

Os registros de comprimento total são similares aos reportados por outros autores na região, mas foi detectada uma amplitude diferente entre os intervalos de idade registrados neste estudo e os dos anos anteriores. A causa parece estar relacionada com as diferenças dos métodos utilizados na preparação dos dentes utilizados para as leituras das camadas de crescimento (GLG; SANTOS, 1999; SCHMIEGELOW, 1990; ROSAS, 2000). Em estudos pretéritos, as idades para Boto-cinza oscilaram entre 0 e 30 anos, neste trabalho, o indivíduo mais velho tinha 18 GLG.

SYDNEY (2007) realizou um estudo comparando o método de desgaste com descalcificação posterior e o de seção fina de dente descalcificado para estimativa de idade de *Sotalia guianensis*. No estudo, os dois métodos parecem eficientes até idades de 18 anos. Contudo, para indivíduos mais velhos, há uma redução na espessura das camadas e conseqüentemente justaposição das cristas. No entanto, a autora detectou variações nas leituras somente de 2 a 3 anos entre os métodos. É conhecido que cada técnica introduz diferentes tipos de erro na hora de interpretar a idade e o padrão de camadas nos dentes é complexo pela presença de elementos adicionais (determinados pela concentração de minerais), as diferentes técnicas de descalcificação e os corantes utilizados (HOHN & FERNÁNDEZ, 1999). Na literatura internacional a técnica de desgaste é considerada artesanal (LASTRA *et al.* 2009) e não é utilizada para comparações regionais, porém é uma alternativa barata e válida sempre que sejam conhecidas as suas limitações que neste caso é a determinação de idade para os animais mais velhos.



Só foi possível determinar o sexo de quatro fêmeas de *Pontoporia blainvillei*, não permitindo a determinação de uma tendência de encalhe por sexo. Os tamanhos de todos os animais recuperados variaram entre 56,5 e 163 cm abrangendo todas as faixas etárias, mas parece existir uma maior mortalidade de indivíduos adultos. Cinco indivíduos, podem ser considerados adultos, quatro jovens, um feto (Faixa etária segundo a classificação de ROSAS & MONTEIRO-FILHO, 2002b) e, não foi possível determinar o tamanho de quatro animais pelo seu estado avançado de decomposição

A maior concentração de indivíduos coletados nos meses de inverno e primavera pode ser explicada por três diferentes hipóteses: 1) os animais morrem mais nessa época; 2) o transporte das carcaças às praias é mais eficiente; e 3) o esforço de campo está concentrado nessa época do ano.

Em relação à primeira hipótese, é possível que a morte dos cetáceos ocorram por causas naturais ou antrópicas. Para as causas de origem natural, dados histopatológicos cedidos pela Universidade Estadual de Londrina (UEL) (DOMICIANO, 2010, dados não publicados) descrevem doenças respiratórias em doze exemplares coletados durante o desenvolvimento deste estudo, incluindo edema alveolar, fibrose pulmonar, broncopneumonia purulenta e pneumonia intersticial. As duas últimas caracterizadas como infecções respiratórias de origem bacteriana que podem ser relacionadas diretamente com a causa da morte (HAELTERS & CAMPHUYSEN, 2009). As outras patologias podem estar associadas com outras doenças decorrentes de baixa imunidade e inclusive a morte por asfixia, indicativo de captura incidental (KNIERIEM & HARTMAN, 2001). Estes registros correspondem a um indivíduo de *Stenella longirostris* que encalhou vivo e depois morreu e 11 *Sotalia guianensis* que foram coletados no ano 2009 entre junho e dezembro. As análises ainda não foram aplicadas para todos os indivíduos, motivo pelo qual ainda é difícil determinar um padrão, caso ele exista. Vale mencionar que um dos indivíduos que apresentou o quadro de pneumonia, apresentou também sinais de interação com a pesca.

As causas de morte de origem antrópica foram identificadas em 43 animais (34,6%) da amostra dos quais 36 foram recuperados nos meses de inverno e primavera. Um dos indivíduos apresentou marcas de colisão com embarcação e o restante com sinais de interação com a pesca. No primeiro caso, o indivíduo correspondeu a uma fêmea grávida,



com um filhote de 70,5cm no útero, encontrada em um feriado nacional quando o tráfego de embarcações rápidas como lanchas, iates e “*Jet Sky*” na região se intensifica (observação pessoal). Este fato somado a condição de gravidez em fêmeas de algumas espécies de cetáceos, pode diminuir sua capacidade de realizar movimentos rápidos, impedindo o escape das embarcações transitando em altas velocidades (WEINRICH & CORBELL, 2009). Estes fatores combinados aumentam a probabilidade de colisão.

Outro fator que pode explicar a sazonalidade dos eventos de encalhe está relacionado com o transporte dos animais mortos às praias. O inverno corresponde à época do ano com maior incidência de frentes frias, eventos de ressaca e vento sul predominante, fatores que podem favorecer o transporte de carcaças. Foi identificada uma forte correlação entre as frequências relativas mensais de entradas de frente e eventos de encalhe entre o período de coleta deste estudo.

Finalmente, a variação sazonal também esteve relacionada com o esforço de campo concentrado nos meses de junho e setembro, aumentando a probabilidade de achar animais encalhados.

O maior número de registros de encalhes foram observados nas porções entre Pontal do Sul e praia de Leste (60% do total dos encalhes) e nas praias adjacentes a desembocadura sul do Complexo Estuarino de Paranaguá (13%). A maior abundância, no primeiro caso, pode estar relacionada ao fato de que nas praias expostas (áreas de mar aberto), as correntes de deriva apresentam uma direção preferencial de sul a norte (NOERNBERG, 2001) o que poderia favorecer o transporte de animais costeiros para as praias mais ao norte da região de praia exposta. Com esta lógica se esperaria uma grande abundância de encalhes na Ilha de Superagui. Considerando que o esforço de coleta nesta região foi muito baixo (4,3% do total) e não foram realizadas coletas em 2009, os valores obtidos para 2007 neste local corresponderam a 12% dos encalhes e em 2008 a 8% podem ser considerados altos. A proporção de encontros pode ser considerada alta e reflexo do transporte de carcaças pelas correntes de deriva que ocorrem na região.

Por outro lado, as praias de desembocadura estão altamente influenciadas pelas correntes de maré que atuam como agentes de transporte de materiais dentro e fora do



estuário (LAMOUR *et al.*, 2004). Estas correntes operariam como veículo dos animais que morrem dentro do estuário e os transportariam em direção ao mar aberto e de animais que morrem em alto mar, dirigindo-os para dentro do estuário. Este transporte favoreceu a concentração de encalhes nas praias de desembocadura, que são regiões de passagem. Um exemplo deste tipo de transporte foi observado num exemplar de *Tursiops truncatus* que encalhou vivo na região de Pontal II, em Pontal do Paraná. Este animal não habita a região estuarina, mas aparentemente, pelo seu estado de saúde, foi transportado para dentro do estuário durante a maré enchente (Projeto Monitoramento/IPeC, dados não publicados)

Referente à variação espacial e a composição das espécies, foi observado que 76,4% dos registros de *Sotalia guianensis* se concentraram nas praias de desembocadura e entre Pontal do Sul e Praia de Leste; e espécies oceânicas como *Delphinus delphis*, *Stenella longirostris* e todos os registros de Mysticetos ocorreram principalmente nas regiões das ilhas e entre Praia de Leste e Matinhos. Sendo *Sotalia guianensis* uma espécie costeira e estuarina, existe uma maior probabilidade de que as mortes ocorram dentro do estuário ou perto da costa, explicando a maior ocorrência nestas regiões cujo transporte estaria governado pelas correntes de maré e de deriva. A tendência, então, seria que as espécies oceânicas uma vez que morrem mais longe da costa seriam transportadas influenciadas por outros fatores ambientais e oceanográficos. Neste trabalho, estas espécies representam 5,6% da amostra total, o que pode indicar uma subestimativa nos encalhes das espécies oceânicas por limitações do transporte até as praias.

A concentração de esforço de campo no trecho entre Pontal do Sul e Praia de Leste foi maior e pode ter incluído um erro nos resultados de distribuição, no entanto, a partir do ano 2008 os locais entre Praia de Leste e Matinhos foram visitados com a mesma frequência que os de Pontal do Sul e Praia de Leste e os padrões para os anos 2008 e 2009 não mudaram em relação a distribuição espacial no ano de 2007. Nesta região de praia exposta, efetivamente os eventos de encalhe são mais frequentes na região norte. Nas ilhas, o esforço de campo diminuiu significativamente no último período de coleta por questões logísticas e não pode ser descrita uma tendência para estes locais.



Não foi possível detectar uma relação entre a velocidade e direção do vento e a ocorrência de encalhes, mas foi evidente que as frequências de ocorrência de sistemas frontais que atingem a região estão relacionadas com a quantidade de animais que alcançam às praias, o seja, os meses que apresentaram mais eventos de entrada de frentes frias, corresponderam aos meses em que se registrou mais eventos de encalhe indicando que a passagem de frentes frias favorece o transporte das carcaças as praias.

Várias espécies de cetáceos são atingidas pela captura incidental com redes de pesca ao redor do mundo (BEARZI, 2002; SOYKAN *et al.*, 2008; MOORE *et al.*, 2009); o diagnóstico *pos mortem* da captura incidental tem sido discutido amplamente (KNIERIEMML & GARCIA HARTMANN, 2001; DUGNAN, *et al.*, 2004; OSINGA *et al.*, 2008; BARNETT *et al.*, 2004;) e cada vez mais estudos se concentram na procura de sinais que indiquem a interação de petrechos de pesca nos animais que são transportados mortos às praias.

A interação com a pesca pode ser evidenciada facilmente em carcaças, quando são detectadas marcas de rede, que é considerado um dos indicadores mais eficazes na determinação de captura incidental de cetáceos. Contudo, tem como limitante o fato de que o animal deve estar em um estado de decomposição um ou dois (vivo ou fresco) e não pode ser identificado em animais cuja pele já esteja desprendida, correspondendo a animais em estágios de decomposição de três a cinco (OSINGA *et al.*, 2008).

A falta de dados concretos obriga o desenvolvimento de alternativas para determinar que a causa morte foi captura incidental. Quando um cetáceo fica preso em um petrecho de pesca, entra em estado de estresse acompanhado de respiração rápida e movimento circular na natação, que leva rapidamente a morte (SMITH *et al.* 1983). O diagnóstico forense comumente é asfixia quando apresenta bronco-aspiração, porém nas duas situações a característica patofisiológica é hipóxia (SALOMEZ & VINCENT, 2004).

A asfixia é definida para os humanos como a supressão da respiração sem que ocorra parada da função circulatória e as suas lesões podem ser detectadas quando há espuma nos orifícios respiratórios, protusão da língua, hipóstases precoces escuras abundantes, equimoses da pele e das mucosas (SANTOS *et al.*, 2005). Para cetáceos existem protocolos



estabelecidos para diagnosticar esta patologia macroscopicamente que sugerem espuma ou fluídos no pulmão e coloração azulada na traquéia (OSINGA *et al.*, 2008).

A presença de fluídos no pulmão só ocorre quando foi produzida uma lesão muito forte que resulta num colapso alveolar e dilatação ou ruptura dos espaços intrapulmonares; e a coloração na traquéia é produzida por espasmos em longos períodos de apnéia; esta coloração é detectada frequentemente em humanos, mas as características fisiológicas dos cetáceos divergem grandemente neste aspecto pelas diversas adaptações ao ambiente aquático. Assim, estes sinais, se presentes, são um importante indício de morte por asfixia, mas não podem ser considerados isoladamente para um diagnóstico confiável (SALOMEZ & VINCENT, 2004).

Na tentativa de implementar um indicador a mais para o diagnóstico de morte por asfixia, pode-se recorrer à odontologia forense para identificação da mancha rosa nos dentes. Este fenômeno auxiliaria na detecção de morte por asfixia já que pode ser observado em períodos entre vinte e quatro horas e nove meses após a morte, quando o corpo permanece em ambientes úmidos (KIRKHAM *et al.*, 1977).

Neste estudo, só foi possível determinar o “dente rosa” em 10 indivíduos, em diferentes estágios de decomposição. A detecção foi macroscópica, mas existem registros em outros estudos, onde foi detectada microscopicamente com dentes corados (VOLKMER, 2005). Aparentemente para aparição deste fenômeno devem existir condições ambientais específicas que favoreçam o transporte dos pigmentos na cavidade polpar, sendo observado que a fixação com álcool e glicerol remove o mancha dos dentes rosados. No começo das coletas, os dentes eram retirados dos animais e conservados em álcool; a presença do dente rosa pode ter passado por despercebida em alguns exemplares recuperados. Este fenômeno (o desaparecimento da cor vermelha), só foi detectado quando tentamos procurar os dentes onde tinha se observado a mancha para o registro fotográfico após foram colocados em álcool.

Por todas as limitantes mencionadas, este procedimento é útil para diagnosticar morte por asfixia, mas a não observação do dente vermelho, não pode ser usada para descartar a captura incidental. Porém serve como indicador adicional das mortes



relacionadas com interação da pesca, principalmente em carcaças em avançado estado de decomposição.

Para este estudo todos os animais que apresentaram pelo menos uma das características anteriormente mencionadas foram considerados como exemplares que tiveram interação com a pesca. Corresponderam a menos de 50% das carcaças recuperadas. Pela dificuldade para o diagnóstico destas interações existe a possibilidade de subestimação destas relações.

Os cetáceos com sinais de interação com a pesca apresentaram maior frequência nos meses de inverno e primavera (junho – novembro), em todos os anos. Nessa época intensifica-se as pescarias com redes de espera de caceio e de fundeio, com tamanho de malha entre 16 e 45 cm (distância entre nós opostos), direcionadas a peixes de grande porte como bagre, cação, corvina, linguado, raia e robalo (INTERMAR, 2010). Neste estudo 45% dos relatos correspondem a redes de fundeio de malhas 16-22 e 14% a redes altas de fundeio e caceio de malhas 6 a 9. ROSAS (2000) relaciona esta sazonalidade com o uso mais intenso destas redes ao longo do ano. Menciona que estas redes representam a maior ameaça pelo fato de que permanecem longos períodos de tempo submersas, (entre 24 – 48 horas) e porque o material de confecção (nylon), é de difícil detecção por parte dos golfinhos.

O fator tempo parece ser relevante, principalmente pela falta de vigilância destas redes pelo pescador. Em outras espécies marinhas ameaçadas pela captura incidental como as tartarugas marinhas, os animais podem permanecer longos períodos sem respirar, em baixa metabólica; assim, quando as redes são recolhidas existe a possibilidade de que estejam vivas e possam ser liberadas (MARCOVALDI, *et al.*, 1998). Para os cetáceos o tempo é substancialmente mais curto porque os animais estressados não entram voluntariamente em períodos de apnéia (SMITH *et al.* 1983). No entanto, existem relatos de pescadores que mencionam o resgate de cetáceos vivos. Assim, o tempo de submersão das redes pode não determinar a taxa de captura, mas a sobrevivência do animal.

Outro fator que define a captura nestes petrechos parece ser o nylon que é um material leve e transparente o que dificulta a detecção por parte dos cetáceos. Mais de 95%



dos petrechos de pesca são feitos com este material (INTERMAR, 2010), entretanto, as capturas dos cetáceos parecem estar relacionadas com as pescarias direcionadas a peixes de grande porte. Neste caso, é provável que a captura incidental de cetáceos não esteja relacionada diretamente ao tamanho da malha, mas ao calibre do nylon com as que são confeccionadas, cujo fio é extremadamente grosso (calibre 120 ou 140), o que impede a fuga dos cetáceos. Fortalece esta hipótese, os relatos obtidos neste estudo de malhas estragadas com nylons de calibres menores (40 ou 50) por cetáceos que quando presos nas redes conseguem escapar.

A espécie com maior registro de sinais de interação com a pesca neste estudo foi *Sotalia guianensis*, (n=33) que é considerada a segunda mais ameaçada por atividade pesqueira no Brasil (ZERBINI *et al.*, 2004). Não foi identificada uma tendência em relação a captura por sexo, tamanho (90-108 cm) ou idade (4-10 anos) dos animais. Esta espécie, por possuir hábitos costeiros é a mais abundante na região e pela sua área de vida, as capturas parecem estar associadas a pesca artesanal. Neste estudo, 51% dos exemplares apresentaram marcas de rede nas quais foi possível identificar as malhas 10 e 12 cm entre nós opostos. Além disso, um animal foi entregue por pescadores durante a prática pesqueira de fundeio malha de 18 cm (distância entre nós opostos), coincidindo com relatos de captura incidental em estudos anteriores (ROSAS, 2000) e os relatos dos pescadores de Ipanema.

A segunda espécie com mais sinais de interação foi *Pontoporia blainvillei* (n=4). Nos registros de encalhe para esta espécie, foi observada uma marcante diminuição de carcacas ao longo do período amostral. No primeiro ano foram registrados nove indivíduos, no segundo ano somente dois e no terceiro, só foi coletado um exemplar desta espécie. Esta diminuição também foi observada nos estudos de mortalidade no litoral do Estado do Paraná. Em proporção, os registros de encalhe foram diminuindo desde 1987 (SCHMIEGELOW, 1990; SANTOS, 1999) até 2009 assim como os relatos de captura obtidos neste estudo.

Entre os anos 1997 e 1999 as capturas incidentais para esta espécie no Litoral do Estado do Paraná, atingiam principalmente os animais jovens, que ainda não alcançaram a



maturidade sexual (ROSAS, 2000), fenômeno este que compromete o recrutamento de indivíduos. Se a frequência de capturas tivesse se mantido com os mesmos padrões dessa época, a população teria diminuído notavelmente e isso deveria estar sendo refletido no número de encalhes na região. A Toninha é considerada a espécie mais ameaçada de extinção pela captura incidental em todo o Atlântico Sul Ocidental (PRADERI *et al.*, 1989; SECCHI *et al.*, 1997; OTT, 1998; ROSAS, 2000; CREMER, 2007).

Referente à espécie *Tursiops truncatus*, não foi possível determinar a causa da morte dos animais encalhados, pois estavam em estágios avançados de decomposição. Um dos organismos apresentou um corte na cauda o que pode ser um sinal de interação com a pesca. No sul do Brasil, esta espécie é capturada principalmente por redes de espera que operam em áreas costeiras (SICILIANO, 1994). Estudos realizados na costa dos Estados Unidos determinaram que esta espécie, tem maior capacidade de detectar redes de emalhe em um raio de até 55 metros, em relação a outras de pequenos cetáceos, e tornando-os menos propensos a morrer por captura incidental (KASTELEIN *et al.*, 2000). Provavelmente, no litoral do Estado do Paraná isto se veja refletido na proporção de encalhes, com respeito a outras espécies costeiras como *Sotalia guianensis*

Em três indivíduos de *Stenella frontalis* foram identificados sinais de interação com a pesca. Correspondentes a dois machos e uma fêmea com tamanhos entre 156 e 182 cm. Segundo MORENO *et al.*, (2005), correspondem a jovens ou adultos jovens. No sudeste do Brasil, existem registros de capturas incidentais desta espécie em profundidades de 12 a 15 metros por redes de espera com comprimentos entre 1 e 5 Km e Malhas 10 – 30 cm (DI BENEDETTO, 2003). Este tipo de rede está descrita para a área de estudo e a época de encontro dos animais (setembro, novembro e dezembro) coincide com a época de maior utilização deste tipo de petrechos. Fatos que podem estar refletindo nas capturas incidentais para esta espécie.

Com os dados disponíveis neste estudo é possível afirmar que existe um impacto das pescarias regionais sobre as populações de cetáceos; a magnitude deste impacto não pode ser determinada sem conhecimento de outros aspectos das populações no Estado do Paraná. Os dados de encalhes na região não apresentaram variações desde 1987 e a taxa de



captura relatada neste estudo coincide com as registradas anteriormente na região, correspondendo a uma média de um cetáceo por ano, por embarcação (PRZBYLSKI & MONTEIRO-FILHO, 2001).

Este valor em dimensões de população pode apresentar uma ameaça à manutenção das populações porque os sistemas pesqueiros no Estado do Paraná se encontram num estado de transição entre ser considerados artesanais para industriais (ANDRIGUETTO - FILHO *et al.*, 2009). O aumento no esforço pesqueiro (mais pescadores e barcos com maior autonomia), significa o aumento de captura.

Este estudo evidencia a necessidade 1) de um contínuo monitoramento das praias para dispor de dados históricos; 2) de identificar as variações temporais e espaciais na distribuição das espécies de cetáceos; e 3) de acompanhamento dos desembarques para o cálculo da Captura por Unidade de Esforço para estas espécies, o que permitiria definir o impacto real das pescarias sobre os cetáceos no Litoral do Estado de Paraná.



5. REFERENCIAS

- ANDRIGUETTO-FILHO, J.M., KRUL, R., FEITOSA, S. 2009. **Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Parana', Brazil: implications for management and sustainability.** *J. Appl. Ichthyol.* 25: 277–286
- ANDRIGUETTO-FILHO, J. M., TARSO CHAVES, P., SANTOS, C, LIBERATI, S.D. 2006 **Diagnóstico da pesca no litoral do Estado do Paraná.** In: A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Editora Universitaria UFPA, p. 117 – 140.
- ANGULO, R.J. & ARAÚJO, A.D. 1996. **Classificação da costa paranaense com base na sua dinâmica, como subsídio à ocupação da orla litorânea.** *Bol. Parana. Geocienc.*, Curitiba, v. 44, p. 7-17.
- BARCELOS, C.; GRUBER, N.H., QUINTAS, M., FERNADES, L. 2004. **Complexo Estuarino de Paranaguá: Estudo das características ambientais com auxílio de um sistema de informação geográfica.** III colóquio brasileiro de ciências geodésicas. 20p
- BARNETT J.; KNIGHT, A.; STEVENS, M. 2004. **Marine Mammal Medic Handbook.** *British Divers Marine Life Rescue.* 74p
- BIBARNETT, J., DAVISON, N., DEAVILLE, R., MONIES, R., LOVERIDGE, J., TREGENZA, N., JEPSON, P. D. 2009. **Postmortem evidence of interactions of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) with other dolphin species in south-west England.** *Veterinary Record* 165: 441-444
- BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D.; MATOS, D. J.; WERNER, A. 1978. **“A Serra do Mar e a Porção Oriental do Estado do Paraná.”** Secretaria de Estado do Planejamento, Governo do Paraná. 248 p.
- BEARZI, G., 2002. **Interactions between Cetaceans and Fisheries in the Mediterranean Sea.** In: Cetaceans of the Mediterranean and Black Seas: State of Knowledge and Conservation Strategies. A Report to the ACCOBAMS Interim Secretariat. 20 p.
- BILGMANN, K.; MOILLER, L.M.; HARCOURT, R. G. GALES, R. ; BEHEREGARAY, L. B. 2008. **Common dolphins subject to fisheries impacts in Southern Australia are genetically differentiated: implications for conservation.** *Animal Conservation* 11 :518–528
- BONIN C. A. 1997. **Densidade populacional do golfinho *Sotalia fluviatilis guianensis* (DELPHINIDAE) na Baía de Guaraqueçaba, litoral do Estado do Paraná.** Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.
- BROOKS, L.; ANDERSON, H.F. 1998. **Dental anomalies in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, from the West Coast of Florida.** *Marine Mammal Science*, 14 (4), 849–53.



- BRONDUM, N., SIMONSEN, J. 1977. **Postmortem red coloration of teeth. A retrospective investigation of 26 cases.** *J Forensic Sci* 22 (1): 119-131
- CAÑADAS, A.&HAMMOND, P.S. 2008. **Abundance and habitat preferences of the short-beaked common dolphin *Delphinus delphis* in the southwestern Mediterranean: implications for conservation.** *Endangered Species Research*. Vol. 4: 309–331.
- CASTILHO, P. V.; SILVA, C. L. & SIMÕES-LOPES, P. C. 2004. **Vinte anos de registros de Mamíferos Marinhos em Santa Catarina: Revisão dos enalhes e sazonalidade.** In: XXV Congresso Brasileiro de Zoologia, Brasília. p. 274.
- CHAVES, P.C., PITCHLER, H.P.; ROBERT, M. 2002. **Biological, technical and socioeconomic aspects of the fishing activity in a Brazilian estuary.** *Journal of Fish Biology*. 61: 52–59
- CLARK, D. H.; LAW, M.1984. **Post-mortem Pink Teeth.** *Medicine Science and the Law*. 24(2): 130-134.
- CLAUZET, M., RAMIRES, M. & BARRELLA, W. 2005. **Pesca artesanal e conhecimento local de duas populações caiçaras (enseada do mar virado e barra do una) no litoral de São Paulo, Brasil.** *MultiCiencia: A Linguagem da Ciência*. 4: 22p.
- CRESPO E.A.; ALONSO, M.K.; DANS S.L.; GARCÍA N.A.; PEDRAZA, S.N.; COSCARELLA, M.; GONZÁLEZ, R. 2000. **Incidental catch of dolphins in mid-water trawls for Argentine anchovy (*Engraulis anchoita*) off the Argentine shelf.** *Journal of Cetacean Research and Management* 2: 11–16.
- CURY, P., SHANNON, L. & SHIN, Y. 2001.**The functioning of marine ecosystems.** Reykjavik Conference on Responsible Fisheries In: the Marine Ecosystem 3 Reykjavik. P. 1 - 22.
- DEFRA, R. H.,& WELLER, D. W. 1999. **Occurrence, distribution, site fidelity, and school size of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) off San Diego, California.** *Marine Mammal Science* 15, 366–380.
- DE OLIVEIRA, I.T. G; DE ALMEIDA, H.M.; DE SENA, J.F.; NARCIZO, K.R.S; GOMES, P.T; DA COSTA, T. E.B; FREIRE X.; FIRMINO, A.S.L; SILVA, F.S. 2007. **Áreas de maior ocorrência de impactos entre pesca e cetáceos e espécies mais atingidas no litoral oeste do Rio Grande do Norte.** *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu – MG.
- DE MOURA, L.F.; SHOLL, T.G.; RODRIGUES, E.; HACON, S.;SICILIANO, S. 2009. **Marine tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) and its interaction with passive gill-net fisheries along the northern coast of the Rio de Janeiro State, Brazil.** *Marine Biodiversity Records*. 2: 1-4.
- DI BENEDITTO A.P.M. 2003. **Interaction between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001–2002.** *Latin American Journal of Aquatic Mammals* 2, 79–86.
- DONOVAN, G. P. 1991. **A review of IWC stock boundaries.** *Rept. Int. Whal. Commn., Special Issue* 13:39-68.



DUIGNAN, P.J., GIBBS, N.J., JONES, G.W. 2004. **Autopsy of cetaceans incidentally caught in commercial fisheries, and all beachcast specimens of Hector's dolphins, 2001/02.** *Doc Science Internal Series* 176: 28p

FILLA, G. F. 1999. **Estimativa da densidade populacional de filhotes e estrutura de grupo do Boto-cinza *Sotalia guianensis* (CETACEA:DELPHINIDAE) na Baía de guaraqueçaba e na Ilha das Peças, litoral do Estado do Paraná.** Monografia de Graduação. Universidade Federal do Paraná, PR, Brasil.

FILLA, G. F. 2004. **Estimativa da densidade populacional e estrutura de agrupamento do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Guaratuba e na porção norte do Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá, PR.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

FREITAS, M.; ESPÉCIE, M.A.; SIMÃO, S.M.2008.**Marine tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) injuries as a possible indicator of fisheries interaction in southeastern brazil.** *Brazilian journal of oceanography*, 56(4):313-316.

GARELLA, J. J. 1978. **A Serra do Mar e a porção do Estado do Paraná ... um problema de segurança ambiental e nacional (contribuição à geografia, geologia e ecologia regional).** Secretaria de Estado do Planejamento, Associação de Defesa e Educação Ambiental (ADEA). Curitiba. 248p.

GERACI, J.R.; LOUNSBURY, V. J.; YATES, N. 2005. **Marine Mammals Ashore: A Field Guide for Strandings.** Second Edition. *National Aquarium Baltimore* MD. 382p.

GORDON A.L., 1981. South Atlantic thermocline ventilation. *Deep-Sea Research* 28: 1239–1264.

HAELTERS, J. & CAMPHUYSEN, K. 2009. **The Harbour Porpoise in the southern North Sea: Abundance, threats and research- & management proposals.** *International Fund for Animal Welfare*. 60p.

HALL, S.J.; MAINPRIZE, M. 2005. **Managing by-catch and discards: how much progress are we making and how can we do better?.** *Fish and fisheries*. 6: 134–155

HALL, M.A.; ALVERSONÀ, D.L.; METUZALS, K.I. 2000. **By-Catch: Problems and Solutions.** *Marine Pollution Bulletin*. 41(16): 204-219.

HERNANDEZ-MILIAN, G., GOETZ, S., VARELA-DOPICO, C., RODRIGUEZ-GUTIERREZ, J., ROMÓN-OLEA, J., FUERTES-GAMUNDI, J., ULLOA-ALONSO, E., TREGENZA, N.J.C., SMERDON, A., OTERO, M.G., TATO, V., WANG, J., SANTOS, B., LÓPEZ, A., LAGO, R., PORTELA, J.M., PIERCE, G. 2008. **Results of a short study of interactions of cetaceans and longline fisheries in Atlantic waters: environmental correlates of catches and depredation events.** *Hydrobiologia*. 612:251–268.



HENRIQUE-GARCIA, J., BARRETO, A. S., BARROS, L. T., RUIZ, D. G. 2005. **Mortalidade acidental de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em arte de pesca passiva na praia da canoa, Barra Velha, SC.** II Congresso Brasileiro de Oceanografia. 3p

HOHN, A. A. & FERNÁNDEZ, S. 1999. **Biases in dolphin age structure due to age estimation technique.** *Marine Mammal Science* 15:1124–1132.

HUBNER, A., MORALES, S. J. D., NASCIMENTO, A. L. C. P., SILVA, A. V. M. P., GUIMARÃES, A. L. S., FOPPEL, A. L. S., FARIAS, R.C., OLIVEIRA, E.C. 2007. **Registro de interação negativa entre *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) e atividades pesqueiras no litoral sergipano.** *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. 3p

IBAMA, 2001. **Mamíferos aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II.** 2ª Ed. Brasília: Ibama. 102 p.

ISAAC, V.J.; MARTINS, A.S.; HAIMOVICI, M.; CASTELLO, J.P.; ANDRIGUETTO FILHO, J.M. 2006. **Síntese do estado de conhecimento sobre a pesca marinha e estuarina do Brasil** In: A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: Recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Editora Universitaria UFPA, p. 181 – 186.

JAPP, A. K. 2004. **Estimativa de densidade populacional do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) na Baía de Antonina, litoral do Estado do Paraná.** Monografia de Graduação. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, PR, Brasil

JEFFERSON, T., LEATHERWOOD, S., WEBBER, M.A. 1993. **FAO Species identification guide marine mammals of the world.** *United Nations Environment Programme Food and Agriculture Organization of the United Nations*. Roma. 587P.

KASTELEIN R.A., DE HAAN D. 2000. **Detection distances of bottom-set gillnets by harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) and bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*).** *Marine Environmental Research*. 49 (4):359-375.

KIRKHAM, R.; ANDREWS, E.E.; SNOW, C.C.; GRAPE, P. M.; SNYDER, S. 1977. **Postmortem Pink Teeth.** *J Forensic Sci*. 22(1): 119-131.

KINZE, C.C. 2004. **Marine Mammals.** 16p

KLINOWSKA, M. 1985. **Interpretation of the UK cetacean strandings records.** *Rep. int. Whal. Commn* 35:459-467.

KNIERIEML, A., & GARCIA HARTMANN, B.M. 2001. **Histopathology of the lungs of bycaught white-sided dolphins (*Teucolepus acutus*).** *European Cetacean Society, Special issue: Lung pathology*. 37:41-44

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P.; THAMM, C. A. 1987. **Ecological studies in the Bay of Paranaguá. II. Some physical and chemical characteristics.** *Nerítica*, Curitiba. 2(1): 1-36.



- LAILSON-BRITO, J. Jr. 2007. **Bioacumulação de mercúrio, selênio e organoclorados (DDT, PCB e HCB) em cetáceos (Mammalia, Cetacea) da costa Sudeste e Sul do Brasil.** Tese de doutorado. Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 260p
- LAMOUR, M. R.; SOARES, C. R.; CARRILHO, J. C. 2004. **Mapas de parâmetros texturais de sedimentos de fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá – PR** Ed. UFPR. *Boletim Paranaense de Geociências*.55:77 – 82.
- LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R.M.; MACHADO, E. 2001. **The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil.** In: SEELIGER, U.; KJERFRE, B. (Eds.). *Coastal marine ecosystems of Latin America*. Berlin: Springer. p. 131-145.
- LASTRA, P., LEARMONTH, P., SANTOS, M.B.A. IENO, E., PIERCE, G.J. 2009. **Comparison of two histological techniques for age determination in small cetaceans.** *Marine Mammal Science*, 25(4): 902–919
- LEENEY, R.H.; AMIES, R.; BRODERICK, A.C.; WITT, M.J.; LOVERIDGE, J; DOYLE, J.; GODLEY, B.J. 2008. **Spatio-temporal analysis of cetacean strandings and bycatch in a UK Wsheries hotspot.** *Biodivers Conserv.* 16p.
- LEWISON, R. L.; CROWDER, L.B.; READ, A.J.; FREEMAN, S.A. 2004. **Understanding impacts of fisheries bycatch on marine megafauna.** *Trends in Ecology and Evolution* 19 (11):598-604
- LODI, L., WEDEKIN, L.L., ROSSI-SANTOS, .M.M., MARCONDES, .C. 2008. **Movements of the bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*) in the Rio de Janeiro State, Southeastern Brazil.** *Biota Neotrop.* 8,(4):205-209
- LASTRA, P. ;LEARMONTH, J.A.;SANTOS, M.B.; IENO, E.; PIERCE, G.J. 2009. **Comparison of two histological techniques for age determination in small cetaceans.** *Marine Mammal Science*, 25(4): 902–919
- MARCONDES, M.C.C;& ROSSI-SANTOS, M.R. 2007. **Strandings, fishery interactions and mortality of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*, Van Bénédén, 1864) in the Abrolhos bank, between 2002 and 2006.**
- MARCOVALDI, M.A., C. BAPTISTOTTE, J.C. CASTILHOS, B.M.G. GALLO, E.H.S.M. LIMA, T.M. SANCHES, C.F. VIEITAS. 1998. **Actividades del Proyecto TAMAR en las areas de alimentación de tortugas marinas en Brasil.** *Noticiero de Tortugas Marinas* 80: 5-7.
- MARONE E., GUIMARÃES, M.R., Prata JR., V.P., KLINGENFUSS, M.S., CAMARGO R. 1995. **Caracterização Física das Condições Oceanográficas, Meteorológicas e Costeiras das Zonas Estuarinas da Baía de Paranaguá, PR.** VI Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar. Mar del Plata, Argentina
- MONTEIRO-FILHO, E. L. A., BONIN, C. A., RAUTENBERG, M. 1999. **Interações interespecíficas dos mamíferos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do estado do Paraná.** *Biotemas* 12(1):119-132.



MONTEIRO-NETO C., ALVES-JUNIOR T.T., A' VILA F.J.C., CAMPOS A.A., COSTA A.F., SILVA C.P.N. FURTADO-NETO M.A.A. 2000. **Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceara' State, Northeastern Brazil.** *Aquatic Mammals* 26, 49–56.

MOORE, J.E., WALLACE, B.P. LEWISON, R.L., Z'YDELIS, R., COX, T.M., CROWDER, L.B. 2009. **A review of marine mammal, sea turtle and sea bird bycatch in USA fisheries and the role of policy in shaping management.** *Marine Policy* 33 : 435–451

MOORE, S. E.; CLARKE, J. T. 2002. **Potential impact of offshore human activities on gray whales (*Eschrichtius robustus*).** *Journal of Cetacean Research and Management*, 4 (1): 19–25.

MOORE, J.E.; WALLACE, B.P.; LEWISON, R.L. ZYDELIS, R.; COX, R. CROWDER, L.B. 2009. **A review of marine mammal, sea turtle and seabird bycatch in USA fisheries and the role of policy in shaping management.** *Marine Policy* 33 : 435–451

MORENO, I.B., ZERBINI, A.N., DANILEWICZ, D., DE OLIVEIRA SANTOS, M.C. SIMÕES-LOPES, P.C. LAILSON-BRITO JR., J.L., AZEVEDO, A.F. 2005. **Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean.** *Mar Ecol Prog Ser.* 300: 229–240.

MULLINS, R.L. 2008. **Characterizing marine mammal stranding events along the Texas coast.** Dissertação de mestrado submetida na Universidade de Texas para obter o título de mestrada em Ciências. 226p.

NORMAN, S.A. ; BOWLBY, C.E., BRANCATO, M.S., CALAMBOKIDIS, J., DUFFIELD, D., GEARIN, P.J., GORNALL, T.A. , GOSHO, M.E., HANSON, B., HODDER, J., JEFFRIES, S.J., LAGERQUIST, B., LAMBOURN, D.M.. MATE, B., NORBERG, B., OSBORNE, R.W., RASH, J.A., RIEMER, S., SCORDINO, J. 2004. **Cetacean strandings in Oregon and Washington between 1930 and 2002.** *J. Cetacean Res. Manage.* 6(1):87–99.

NOERNBERG, M. 2002. **Processos morfodinâmicos no Complexo Estuarino de Paranaguá-Pr, Brasil: um estudo a partir de dados in situ e Landsat-Tm.** *Boletim Paranaense de Geociências*, Editora UFPR . 51: 91-114.

NORMAN, S.A.; BOWLBY, C.E. ; BRANCATO, M.S.; CALAMBOKIDIS, J.; DUFFIELD, D.; GEARIN, P.J.; GORNALL, P.J.; GOSHO, M.E.; HANSON, B.; HODDER, J.; JEFFRIES, S.J.; LAGERQUIST, B.; LAMBOURN, D.M.; MATE, B.; NORBERG, B.; OSBORNE, R.W.; RASH, J.A.; RIEMER, S.; SCORDINO, J.. 2004. **Cetacean strandings in Oregon and Washington between 1930 and 2002.** *J. Cetacean Res. Manage.* 6(1):87–99

O'SHEA, T. J.; ODELL, D. K. 2008. **Large-scale marine ecosystem changes and the conservation of marine mammals.** *Journal of Mammalogy.* 89(3): 529-533.

OSINGA, N.; HART, P.; MORICK, D. 2008. **By-catch and drowning in harbour porpoises (*Phocoena phocoena*) stranded on the northern Dutch coast.** *Eur J Wildl Res.* 54:667–674



- PALKA D.L.; ROSSMAN, M.C. 2001. **Bycatch estimates of coastal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in U.S. mid-Atlantic gillnet fisheries for 1996-2000.** Northeast Fish. Sci. Cent. Ref. Doc. 01-15; 77p.
- PIERCE V,K, & KAJIMURA, H. 1980. **Acid etching and highlighting for defining growth layers in cetacean teeth.** *Rep. Int. Whal. Commn.*, Special Issue. 15: 485p.
- PINET, P.R. 2003. **Invitation to oceanography.** Jones and Bartleett Publishers. Third edition. 555p.
- PRZBYLSKI, C. B. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A., 2001. **Interação entre Pescadores e Mamíferos Marinhos no Litoral do Estado do Paraná - Brasil.** *Biotemas* 14 (2): 141 - 156.
- RAMOS, R.M.A., ROSAS, F.C.W., SIMÕES-LOPES, P.C., ZANELATTO, R.C., DANS, S. & CRESPO, E. 2008. **Estimativa de idade** In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto – Cinza*. Instituto de Pesquisas de Cananeis IPeC. 193 – 209
- RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; SOUZA, S. M. 2001.**Bone lesions in *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) as a consequence of entanglement. Case report.** *Braz. J. vet. Res. anim. Sci.* São Paulo. 38(4): 192-195
- RAUTENBERG, M. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A. 2008. **Cuidado Parental.** In: *Biologia, Ecologia e Conservação do Boto – Cinza*. Instituto de Pesquisas de Cananeis IPeC. 149-155
- READ,A.J.; DRINKER, P.; NORTHRIDGE, S. 2005. **Bycatch of Marine Mammals in U.S. and Global Fisheries.** *Conservation Biology* 20(1): 163–169
- REEVES, R.R., B.D. SMITH, E.A. CRESPO AND G. NOTARBARTOLO DI SCIARA (compilers). 2003. **Dolphins, Whales and Porpoises: 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans.** IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 139 pp.
- REDDY, M.L.; DIERAUF, L.A.; GULLAND, M.D., 2001. **Marine mammals as sentinels of ocean health.** In: *CRC Handbook of Marine Mammal Medicine*. Ed. Dierauf, L.A & Gulland, F.M. Segunda edição. 3-13.
- ROSAS, F.W. & MONTEIRO-FILHO, E.L.A 2002a. **Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil.** *Journal of Mammalogy*, 83(2):507–515.
- ROSAS, F. C.W., & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2002. **Reproductive parameters of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) on the coast of São Paulo and Paraná States, Brazil.** *Mammalia* 66:231–245.
- ROSAS, F. 2000. **Interações com a pesca, mortalidade, idade e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainville* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil.** Tese apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciências, áreas de concentração Zoologia. Universidade Federal de Paraná. 145p



PALKA D.L.; ROSSMAN, M.C. 2001. **Bycatch estimates of coastal bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in U.S. mid-Atlantic gillnet fisheries for 1996-2000.** Northeast Fish. Sci. Cent. 01-15; 77p.

SALOMEZ, F., VINCENT, J.L. 2004. **Drowning: a review of epidemiology, pathophysiology, treatment and prevention.** *Resuscitation* 63:261–268

SANTOS, C.G., DA SILVA, E.S., PIOTTO, M.A.B., DEVIDES, N.J., CARVALH, N.T.A., SALES, S.H.C. PERES, A.S. 2005. **Aspectos de interesse pericial em asfixiologia forense.** Rev. Esc. Direito, Pelotas, 6(1): 103-120,

SANTOS, M.C. 1999. **Novas informações sobre cetáceos no Litoral sul de São Paulo e norte de Paraná com base em estudos sobre encalhes e na aplicação da técnica de fotoidentificação individual de *Sotalia fluviatilis*.** Dissertação apresentada ao instituto de Biociencias da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Ciencias.

SAVENKOFF, C., MORISSETTE, L., CASTONGUAY, M., SWAIN, D.P., CHABOT, D. & HANSON, J.M. 2008. **Interactions between Marine Mammals and Fisheries: Implications for Cod Recovery** In: *Ecosystem Ecology Research Trends*. Ed. J. Chen and C. Guo. P. 107 – 151.

SCHWARZ, L.K.& RUNGE, M.C. 2009. **Hierarchical Bayesian analysis to incorporate age uncertainty in growth curve analysis and estimates of age from length: Florida manatee (*Trichechus manatus*) carcasses.** *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 66: 1775-1789

SCHMIEGELOW, J.M.M. 1990. **Estudo sobre cetaceos odontocetes encontrados em praias daregião entre Iguape (SP) e Baia de Paranagua (PR) com especial referencia a *Sotalia fluviatilis*.** Dissertação de mestrado. Instituto oceanográfico da Universidade de São Paulo (USP). 149p

SECCHI, E.; KINAS, P.G. MUELBERT, M. 2004. **Incidental catches of Franciscana in coastal gillnet fisheries in the franciscana management area III: period 1999-2000.** LAJAM 3(1): 61-68.

SCHIAVON, D.D. 2007. **A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Mammalia: Cetacea), no litoral norte do Rio Grande do Sul: mortalidade acidental em redes de pesca, abundância populacional e perspectivas para a conservação da espécie.** Tese de doutorado. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. 100p

SICILIANO, S. 1994. **Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil.** *Report of International Whaling Commission*. 15: 241-250.

SICILIANO, S. & SANTOS M.C. 1994. **Considerações sobre a distribuição da franciscana *Pontoporia blainvillei* no litoral sudeste do Brasil** In: Encontro de trabalho sobre a Coordenação de Pesquisa da Franciscana. 3p

SIMÕES-LOPES, P.C. & FABIÁN, M.E. 1999. **Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off Southern Brazil.** *Rev. Bras. Zool.* 16(4):1017-1024.



- SIMÕES-LOPES, P.C.; XIMENEZ, A. 1989. ***Phocoena spinipinnis* Burmeister, 1865 na costa sul do Brasil (Cetacea, Phocoenidae)**. Biotemas 2:83-89.
- SMITH, T.D. 1983. **Changes in size of three dolphin (*Stenella* spp.) populations in the eastern tropical Pacific**. *Fish Bull*: 81:1-13
- SOOMER, H. 2005. **Forensic Odontology: Teeth and Their Secrets**. In: The Forensic Laboratory Handbook: Procedures and Practice. Humana Press Inc., Totowa, NJ. P.177-193
- SOYKAN, C.U.; MOORE, J.E.; ZYDELIS, R.; CROWDER, L.B; SAFINA, C.; LEWISON, R.L. 2008. **Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch**. *Endangered Species Research* 5: 91-102
- SYDNEY, N.V. 2007. **Eficiencia do método de desgaste com descalcificação posterior para estimativa de idade de uma população de Boto-Cinza, *Sotalia guianensis* (Van Benedén, 1864)(Cetacea:Delphinidae)**. Monografia Departamento de Zoologia UFPR. 24p.
- TAVARES, M; MORENO, I.B.; SICILIANO, S; RODRIGUEZ, D.; SANTOS, M.C. de O; LAILSON-BRITO, JR. J.; FABIAN, M.E. 2010. **Biogeography of common dolphins (genus *Delphinus*) in the southwestern Atlantic Ocean**. *Mammal Review* 40(1):40-64. 2010.
- VEIGA, F.A., ÂNGULO, R.J. MARONE, E., BRANDINI, F.P. 2004. **Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do Litoral Paranaense**. *Boletim Paranaense de Geociências*. Editora UFPR. 55:67-75.
- VOLKMER, P. 2005. **Mamíferos marinhos: Um recurso de populações humanas pré-coloniais do litoral catarinense**. Tese apresentada como requisito parcial á obtenção do grau de Doutor em ciências biológicas, área de concentração Zoologia. Universidade Federal do Paraná. 194p.
- WATKINS, A. W. 1986. **Whale reactions to human activities in Cape Cod waters**. *Marine Mammal Science*, 2 (4): 251-262.
- WEINRICH, M & CORBELLI, C. 2009. **Does whale watching in Southern New England impact humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) calf production or calf survival?**. *Biological Conservation* 142 :2931-2940
- WWF, 2006. Species/Marine fact sheet: Bycatch. 4p
- ZANELATTO, R.C. 1997. **Captura incidental de toninha *Pontoporia blainvillei* Gervais & D'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiidae) no litoral do Estado do Paraná. Brasil**. PP 23-30 In: PINEDO, M.C & BARRETO, A. (Eds). Anais do II Encontro sobre Coordenação de Pesquisa e Manejo da Franciscaba, Rio Grande. FURG. 77p
- ZERBINI, A.N. & KOTAS, J.E. , 1998. **A note on cetacean bycatch in pelagic driftnets of southern Brazil**. *Rep Int Whaling Comm* 48:519-524
- ZERBINI, A.N; SECCHI, E.R.; BASSOI, M.; DALLA ROSA, L; HIGA, A; SOUSA, L; MORENO, I.B.; MÖLLER, L.M & CAON. G. 2004. **Distribuição e abundância relativa de cetáceos na Zona**



Exclusiva da região Sudeste-Sul do Brasil. Série Documentos REVIZEE- Score Sul, São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP. 40 p.

ZERBINI, A.N., SECCHI, E.R. ; SICILIANO, S. ; SIMÕES-LOPES, P.C. 1997. **A review of the occurrence and distribution of whales of the genus Balaenoptera along the Brazilian coast.** *Reports of the International Whaling Commission* 47:407-417



ANEXO 1. FICHA DE CAMPO, COLETA ANIMAIS ENCAHADOS

MONITORAMENTO DE CETÁCEOS FICHA Nº: _____

DATA: ____/____/____ HORA: _____

EQUIPE: _____

LOCALIZAÇÃO: _____ GPS: _____

☐ MONITORAMENTO ☐ TERCEIROS _____

FOTOS: _____ / FILME: _____

ESPÉCIE: ☐ *Sotalia guianensis* ☐ *Pontoporia blainvilliei* ☐ *Tursiops truncatus*

☐ Mistóctos _____ ☐ Odontocetos _____

SEXO: ☐ FÊMEA ☐ MACHO

CÓDIGOS DO ESTADO DO ANIMAL:

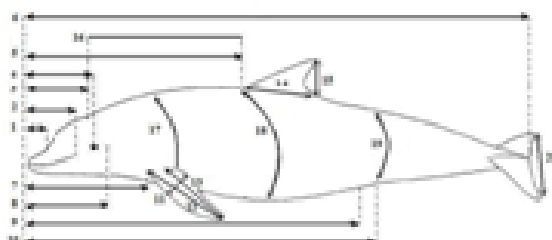
☐ 1 - VIVO ☐ 3 - POUCO DECOMPOSTO ☐ 5 - CARCAÇA (SECA)

☐ 2 - FRESCO ☐ 4 - DECOMPOSIÇÃO AVANÇADA

BIOMETRIA:

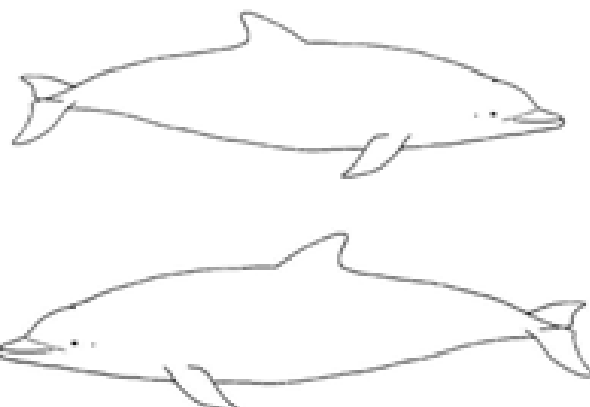
1) Compr. da maxila, extremo → base do molho: _____	12) Compr. Peitoral, inserção anterior → extremo: _____
2) Compr. maxila, extremo → comissura bucal: _____	13) Compr. Peitoral, axila → extremo: _____
3) Extremo maxila → centro do respiradouro: _____	14) Base da nadadeira dorsal: _____
4) Extremo maxila → meio do olho: _____	15) Altura da nadadeira dorsal: _____
5) Extremo maxila → base nadadeira dorsal: _____	16) Distância respiradouro → base dorsal: _____
6) Compr. Total: extremo maxila → comissura central da cauda: _____	17) Circunferência axilar: _____
7) Extremo maxila → base peitoral: _____	18) Circunferência máxima: _____
8) Extremo da maxila ao meato auditivo: _____	19) Circunferência ao nível do flanco: _____
9) Extremo maxila → cicatriz umbilical: _____	20) Largura máxima da cauda: _____
10) Extremo maxila → centro do orifício anal: _____	21) Peso: _____
11) Largura máxima da nadadeira peitoral: _____	22) Espessura camada gordura: _____

- Nº DENTES NA MAXILA SUPERIOR: _____
 DIM: _____ / (CIC): _____
 QUANTIDADE: _____ C: _____
 - Nº DENTES NA MAXILA INFERIOR: _____
 DIM: _____ / (CIC): _____
 QUANTIDADE: _____ C: _____
 DENTADO: ☐ APICAL ☐ LATERAL
☐ Nº SERRAÇÕES: _____
 DIM: _____ / (CIC): _____
 - Nº FREGAS VENTRAIS: _____





MARCAS DE REDE: ☐ NÃO ☐ SIM
OUTRAS MARCAS: ☐ NÃO ☐ SIM, QUAIS? _____



MATERIAL COLETADO (A = AMOSTRA / I = INTEIRO)

	Amostra	DNA	Contam.	Histo	Qüide	Destino	Observações
<input type="checkbox"/>	Tecido epitelial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Cordeão	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Músculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Estômago	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Intestino	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Fígado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Rim	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Baço	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Coração	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Gônadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Cérebro	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Dentes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Nod. Patomorf.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Parasitas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Olio	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Outros: _____	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	_____	_____	_____
<input type="checkbox"/>	Outros Histopatologia	_____	_____	_____	_____	_____	_____

OBSERVAÇÕES:



ANEXO 2. PLANILHA DE ENTREVISTAS PARA PESCADORES

Ficha nº _____ Responsável: _____ Data: _____ Comunidade pesqueira: _____ Ficha de campo-Pesca artesanal

PESCADOR:		EMBARCAÇÃO	
Data de nascimento:		Tipo de embarcação:	
Mora no local a:		Potência (cv):	
Pesca à quanto tempo:		Comprimento total:	
Outras fontes de renda:		Largura:	
Proprietário da embarcação?		Nome:	

CACEIO				
a. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
b. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
c. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
d. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
Vende a produção para: _____				
Observações: _____				

1

FUNDEIO				
a. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
b. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
c. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
d. Tipo: _____	Malha: _____	Grossura da fio: _____	Comprimento pano: _____	Nº de lanç. na horizontal: _____
Nº de lanç. na vertical: _____		CT da rede: _____	Submersão: _____	No de lanç. _____
Alvos: _____			Local de pesca: _____	Profundidade: _____
Época do ano: _____	Jan. Feb. Mar. Abr. Mai. Jun. Jul. Ago. Set. Out. Nov. Dez.			
Vende a produção para: _____				
Observações: _____				

Arrasto com prancha/porta	Largura da boca	Malha do corpo	Enzacadador	Mat. confecção	N. lanç./dia	Duração das lanç.	Alvos	Época do ano	Local de pesca	Profundidade
a. Manga reta										
b. Manga reta										
c. Mangaredonda										
d. Manga redonda										
Vende a produção para: _____										



Ficha de campo-Pesco artesanal

Linha de mão	No. 000001	No do anzol	Chumbada	Iscas	Tempo de submersão	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
Φ ₁									
Φ ₂									
Φ ₃									
Φ ₄									
Vende a produção para:									
Observações:									

Espinheir	CT Linha principal	CT	No de anzol	No do Anzol	Tempo de submersão	Iscas	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
Φ ₁ Fundo										
Φ ₂ Superfície										
Φ ₃										
Φ ₄										
Vende a produção para:										
Observações:										

Rede de siri/ruca	Roda	Diâmetro	Q _u de redes	Tamanho de malha	Iscas	Tempo de submersão	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
Φ ₁										
Φ ₂										
Vende produção para:										
Observações:										

Tarro	Roda	Tamanho de malha	Tempo de submersão	Alvos	Epoca do ano	No de Lanças	Local de pesca	Profundidade
Φ ₁								
Φ ₂								
Φ ₃								
Φ ₄								
Φ ₅								
Vende produção para:								
Observações:								

3

Ficha de campo-Pesco artesanal

LANÇO/CERCO	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃	Φ ₄
Tipo				
Malha				
No. 000001 000001				
No. 000002 000002				
Comprimento para				
CT rede				
Altura				
Submersão				
No de lanças				
Alvos				
Epoca do ano				
Local de pesca				
Profundidade				
Vende produção para:				



Feiticeira	Φ ₁	Φ ₂	Φ ₃	Φ ₄
Malha interna				
Malha externa				
Q _u de panos				
CT Rede				
Altura				
Submersão				
Alvos				
Epoca do ano				
Local de pesca				
Profundidade				
Vende produção para:				

4



Ficha de campo-Pesca artesanal

Gerival	CT vara	Malha	Q _u de lances/dia	Duração dos lances	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
+								
-								
Vende produção para								

Coleta de ostra	Duração da coleta	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
☐ Mergulho					
☐ Mangue					
☐ Pedra					
☐ Outros					
Vende produção para					

Coleta de mariscos/biqui	Detalhes	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
+					
-					
Vende produção para					

Coleta de caranguejo	Duração da coleta	Alvos	Epoca do ano	Local de pesca	Profundidade
☐ No braço					
☐ Na andada					
☐ No laço					
Vende produção para					

OUTROS		
<p>Alvos: _____ Local de pesca: _____ Profundidade: _____</p> <p>Epoca do ano: Jan_Fev_Mar Abr_Mai_Jun_Jul_Ago_Set Out_Nov_Dez</p> <p>Vende produção para: _____</p>		

5

Ficha de campo-Pesca artesanal

PESCA INCIDENTAL

	Equipamento	Local	Epoca	Estado do animal (vivo/morto)	Quantos por ano	Especie	Redução ou aumento das capturas
Tartaruga							
Toninha							
Boto							
Pingüim							
Outros: _____							

OBSERVAÇÕES

6